

COMPTE-RENDU DE MISSION
CENTRE DE RECHERCHES POUR LE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL

**L'appropriation par des professeurs
d'un outil pédagogique à travers Internet :
vers un développement durable ?**

AQUAtox[®] 2000

**L'étude de cas : AQUAtox 2000,
le réseau scolaire international d'étude
sur la toxicité de l'eau**

Valérie Cousinard
Mars 2001

Sommaire

| | |
|--|----|
| Avant propos | 3 |
| Chapitre 1 : Le cadre de recherche : | |
| 1.1- La définition intuitive de l'objet de recherche | 4 |
| 1.2- L'orientation théorique et méthodologique choisie | 4 |
| 1.3- Le sujet de recherche | 4 |
| 1.4- La question de recherche | 4 |
| 1.5- Les questions sectorielles | 4 |
| 1.6- La formulation des hypothèses | 4 |
| Chapitre 2 : la stratégie méthodologique : | |
| 2.1- Les objectifs | 5 |
| 2.2- L'orientation méthodologique | 5 |
| 2.3- Le corpus | 5 |
| 2.4- Les outils d'investigation | 5 |
| 2.5- Les contraintes anticipées | 6 |
| Chapitre 3 : l'étude terrain : AQUAtox 2000 : | |
| le réseau scolaire international d'étude sur la toxicité de l'eau : | |
| 3.1- Le contexte | 7 |
| 3.2- Phase 1 : mai 2000 : l'entrevue préliminaire au CRDI | 7 |
| 3.3- Phase 2 : mai 2000 : la rencontre avec les cinq professeurs lauréats du concours AQUAtox 2000 à Ottawa | 12 |
| 3.3.1 Cuba | 12 |
| 3.3.2 Mexique | 14 |
| 3.3.3 Népal | 15 |
| 3.3.4.Territoires du Nord-Ouest | 17 |
| 3.3.5 Ukraine | 18 |
| 3.4- Phase 3 : Juin 2000 : l'étude sur le terrain en Afrique et en France | 20 |
| 3.4.1 Au Sénégal | 20 |
| 3.4.2 Au Burkina Faso | 24 |
| 3.4.3 En Côte d'Ivoire | 29 |
| 3.4.4 En France | 33 |
| 3.5- Phase 4 : Le bilan des questionnaires. | 36 |
| Synthèse | 40 |
| Annexes | 42 |

Avant-propos

projet: 03329

Inscrite à la maîtrise en communication à l'Université du Québec à Montréal, je m'intéresse depuis ses débuts au programme AQUAtox 2000 du CRDI (Centre de Recherches pour le Développement International). J'ai eu l'occasion de découvrir AQUAtox 2000 lors de son lancement, dans le cadre d'un colloque sur les nouveaux espaces de communication de la science et de la technologie, en octobre 1998 à Montréal. Surprise par la prolifération d'outils pédagogiques destinés aux professeurs sur Internet ces dernières années, je me suis en effet toujours demandée comment un même contenu pédagogique, disponible sur le réseau des réseaux (donc à l'échelle planétaire), et conçu en dehors du cadre de travail du destinataire, est perçu et utilisé par ce dernier. AQUAtox 2000, réseau scolaire international d'étude sur la toxicité de l'eau, me semblait être un bon terrain d'investigation, puisque ce programme international de sensibilisation écologique regroupe une centaine de professeurs de trente pays différents.

Je décidais donc d'étudier en profondeur l'appropriation de ce programme par les professeurs participant à AQUAtox 2000, et d'en faire, du même coup, mon sujet de mémoire. J'entrais ainsi, de plein pied, dans la mouvance des recherches actuelles en communication, qui se penchent de plus en plus sur l'impact des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) sur la société, avec une attention accrue accordée au destinataire, point nodal de la nouvelle communication. Je me suis rendue compte, par ailleurs, que peu d'évaluations de ces programmes éducatifs liés aux NTIC ont été faites jusqu'à maintenant.

J'approchais donc le CRDI dès 1999 pour lui proposer cette étude. Avec son assentiment, j'ai pu mener une enquête auprès d'un certain nombre de professeurs soit en les rencontrant sur leur lieu de travail, soit au cours d'un de leur déplacement à Ottawa, soit encore par le biais de questionnaires envoyés par la poste. Ce travail recense, en dehors de la problématique abordée et des choix méthodologiques, un compte-rendu de mon étude sur le terrain. Le mémoire de maîtrise, qui nécessite un enrichissement théorique, sera soumis à mon directeur de mémoire à l'été 2001.

Je tiens à remercier Gilles Forget, Andrès Sanchez, Sylvia Ceacero et Diane Hardy du CRDI pour leur précieuse collaboration et leur disponibilité, ainsi que les professeurs d'Afrique, du Canada, de Cuba, de France, du Mexique, du Népal et d'Ukraine qui m'ont tous réservé un accueil chaleureux.

Je souhaite longue vie à AQUAtox 2000 pour que tous les enfants du monde deviennent de merveilleux ambassadeurs pour la préservation d'une de nos plus grandes richesses hélas en péril : l'eau.

Valérie Cousinard

CHAPITRE I : Le cadre de recherche

1.1 – Définition intuitive de l'objet de recherche :

Actuellement, le volet éducatif des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) se développe considérablement. De nombreuses entreprises rendent disponibles sur Internet des outils pédagogiques, destinés aux professeurs et à leurs élèves. L'utilisation des nouvelles technologies dans le domaine de l'éducation permet, théoriquement, d'augmenter les capacités d'échanger des messages, de prendre part à des discussions, d'obtenir et de communiquer de l'information de manière économique et rapide, de développer un réseautage entre les différents intervenants du système scolaire.

Toutefois, ces communautés "virtuelles" regroupent des individus qui évoluent chacun dans des contextes sociaux, économiques, géographiques, culturels et informationnels particuliers. Dans cet univers de communication qui explose, où les nouvelles technologies abolissent les frontières et véhiculent des produits communicationnels identiques pour tous, je m'interroge sur la manière dont réagissent les récepteurs, en l'occurrence les professeurs.

1.2 – Orientation théorique et méthodologique choisie :

Je souhaite me pencher sur l'appropriation sociale des nouvelles technologies et étudier les pratiques individuelles développées par les usagers de ces NTIC. Je me situe donc dans une approche qualitative. J'ai choisi comme étude de cas AQUAtox 2000 du CRDI, un réseau scolaire international d'étude sur la toxicité de l'eau, qui recense quelque cent professeurs de trente pays différents. Je souhaite observer la manière dont les professeurs, impliqués dans AQUAtox 2000, s'approprient cette trousse pédagogique en fonction de leurs propres contextes de travail et de vie.

1.3 – Sujet de recherche :

Je m'intéresse à l'appropriation technique et socioculturelle d'un programme international de sensibilisation écologique par des professeurs, soit l'étude de cas AQUAtox 2000, le réseau scolaire international d'étude sur la toxicité de l'eau du CRDI.

1.4 – La question de recherche :

Comment des professeurs s'approprient-ils socialement et technologiquement AQUAtox 2000, le réseau scolaire international d'étude sur la toxicité de l'eau?

1.5 – Les questions sectorielles :

- Dans un univers de communication qui explose, où les nouvelles technologies abolissent les frontières et véhiculent des produits communicationnels identiques pour tous, comment réagissent les destinataires?
- Comment se fait l'appropriation pédagogique d'Internet?
- Quels sont les problèmes rencontrés lors de l'appropriation de la trousse pédagogique AQUAtox 2000 dans différentes régions?
- Quelles solutions ont été envisagées pour tenter de surmonter ces difficultés?
- Y a-t-il eu des suites données à cette expérience sur le terrain au sein de la communauté ou en dehors?

1.6 – La formulation des hypothèses:

- La formation et le transfert des connaissances, qui se font par ces nouveaux réseaux d'information, de formation et d'expérimentation que sont les NTIC, s'élaborent encore trop souvent par un "centre" pour des "périphéries" et ne tiennent pas toujours compte de la réalité sur le terrain des destinataires auxquels ils s'adressent, nécessitant à ces derniers de s'adapter ou risquant de les empêcher de participer.
- Les membres du corps enseignant, participant à AQUAtox 2000 et répartis sur tous les continents, auront des manières fort différentes de s'approprier les contenus pédagogiques mis à leur disposition, en fonction de leurs propres contextes de travail et de vie.
- Les professeurs, en général, sont peu enclins à utiliser les NTIC et éprouvent toujours une certaine réticence vis-à-vis des matières scientifiques.
- Tous les pays participants n'ont pas le même niveau d'équipement informatique.

CHAPITRE II : La stratégie méthodologique

2.1 – Les objectifs :

L'objectif général est de recueillir auprès des professeurs qui ont participé à AQUAtox 2000, la manière dont ils se sont appropriés les contenus pédagogiques et dont ils les ont utilisés sur leur propre terrain d'expérimentation.

Dans le détail, nous nous intéresserons à :

- Analyser comment les professeurs ayant participé au programme AQUAtox 2000 durant l'année scolaire 1999-2000 se sont appropriés, ou non, la trousse pédagogique disponible sur Internet et comment ils l'ont intégrée à leur enseignement.
- Identifier les difficultés qu'ils ont rencontrées tant en termes d'adaptation à leur contexte de travail, qu'en termes plus techniques liés aux nouvelles technologies elles-mêmes.
- Analyser leur degré de satisfaction envers cette trousse pédagogique.
- Répertorier les expériences qui ont découlé de ce projet.
- Évaluer la durabilité et la transférabilité d'une telle expérience.

2.2 – Orientation méthodologique :

Une méthodologie de type qualitatif est privilégiée, doublée toutefois d'une dimension quantitative, au cours du processus de la collecte de données. En effet, l'approche ethnométhodologique choisie ne pourra pas être suivie dans tous les cas, puisque les professeurs sont disséminés à travers le monde. Notons que l'ethnométhodologie est *la science des ethno-méthodes, l'étude des règles de conduite, de tout ce qui les constitue et de tout ce que les gens utilisent de façon naturelle et implicite dans leur quotidien* (Quéré et Lapassade). L'ethnométhodologie s'inscrit dans le paradigme constructiviste puisqu'elle reconnaît que le quotidien est construit. Dans le domaine de l'éducation, on s'intéresse à l'apprenant, pour tenter de comprendre et d'expliquer par quels processus ce dernier arrive à faire siennes et à réutiliser les affirmations reçues comme enseignement. On peut extrapoler aux professeurs, en s'intéressant à la manière dont ils s'approprient des contenus pédagogiques, pour les transmettre

ensuite à leurs élèves. On utilise la notion de pratiques, voulant ainsi dire que les acteurs d'un groupe social ont une façon bien à eux de décrire leurs accomplissements quotidiens et sont affectés par leur contexte et leur culture. Cette étude des méthodes, que les individus utilisent pour donner sens et en même temps accomplir leurs actions, se fait par l'observation participante.

2.3 – Le corpus :

Le corpus est constitué des participants au programme AQUAtox 2000, soit cent deux professeurs venant de trente pays différents (cinq en Amérique centrale, onze en Afrique, vingt-sept en Amérique du sud, douze en Asie, trente six au Canada dont six au Québec, un aux États-Unis, sept en Europe et trois au Mexique - source : site Internet du CRDI), inscrits dans les fichiers du CRDI pour l'année scolaire 1999-2000. J'opte pour le terme "professeurs inscrits" puisque certains d'entre eux ont réellement participé au programme, d'autres ont abandonné en cours de route. Les réponses de ces derniers étant aussi importantes que celles des participants assidus, puisqu'il permettra d'évaluer les obstacles à l'appropriation de ce programme.

2.4 – Les outils d'investigation :

Des canevas d'entrevues, de l'observation participante, des questionnaires.

Sur le plan qualitatif :

- Entrevues avec les responsables du programme au sein du CRDI.
- Entrevues individuelles avec les cinq professeurs lauréats d'un concours organisé dans le cadre d'AQUAtox 2000 par le CRDI, présents à Ottawa en mai 2000.
- Cueillette d'informations sur le terrain dans quatre pays au sein de la francophonie, où l'expérience a été plus ou moins significative. La présence sur place permettant d'observer les différents contextes de réception sur le plan technique et matériel mais aussi mental, spirituel, sur le plan des croyances à l'égard de l'eau, de la nature,

de l'environnement, de la science, des nouvelles technologies etc. C'est la partie la plus ethnométhodologique de l'étude.

Sur le plan quantitatif :

- Deux questionnaires (un pour les participants assidus, un pour ceux qui ont abdiqué à différents moments) envoyés par la poste pour les atteindre tous.

2.5 – Les contraintes anticipées :

- Difficulté à rejoindre les pays peu équipés en informatique et téléphone.
- Difficulté à avoir un échantillon représentatif des professeurs puisque ce seront les plus sensibilisés aux NTIC au départ qui répondront le mieux.
- Difficulté à faire en sorte que les gens répondent aux questionnaires.
- Difficulté à avoir une vision exacte de leurs pratiques, n'étant pas sur place. Et même si la présence du chercheur sur place est envisageable, cette dernière peut représenter un biais en elle-même dans la recherche.

CHAPITRE III : AQUAtox 2000 : l'étude sur le terrain

3.1 – Le contexte :

Le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) a initié en 1998 un projet-pilote, AquaTox 2000, un réseau scolaire international d'étude sur la toxicité de l'eau. Basé sur les nouvelles technologies, mettant en contact des professeurs et leurs élèves de trente pays différents, AquaTox 2000 met à la disposition de tous le même contenu pédagogique.

L'objectif d'AQUAtox 2000 : donner l'occasion à des écoliers, âgés de neuf à quatorze ans et situés sur les différents continents, de collaborer avec des scientifiques des pays industrialisés et des pays en développement afin de vérifier la toxicité de l'eau, dans leur propre environnement, par des tests expérimentaux, simples et peu coûteux. Épaulées par des laboratoires au Canada et à l'étranger, les écoles qui ont accepté de faire partie de ce réseau ont reçu du CRDI une trousse incluant un manuel d'instruction ainsi qu'une série de tests très simples. Ces tests, quatre en tout, permettent de mesurer soit la pollution chimique soit la contamination bactériologique de l'eau. Les élèves québécois, comme tous les autres, testent dans l'année différentes eaux de leur environnement - robinet, rivière, mare, neige, puits, pluie, ou eau en bouteille. Ils en évaluent la qualité et communiquent leurs résultats sur le site Web d'AQUAtox 2000. Ils en discutent ensuite entre eux en classe, ou par courriel avec les jeunes des autres pays.

3.2 - Entrevue préliminaire avec Gilles Forget, chef d'équipe de l'initiative de programme Écosystème et santé humaine du CRDI :

Lors de mon déplacement à Ottawa, j'ai rencontré en premier lieu Gilles Forget, chef d'équipe de l'initiative de programme Écosystème et santé humaine du CRDI. Je souhaitais en effet me remémorer l'historique d'AQUAtox, et connaître les sentiments du responsable de projet par rapport à cette expérience. Je souhaitais découvrir également les attentes du CRDI par rapport aux informations que j'allais glaner auprès des professeurs, tant à Ottawa qu'en Afrique de l'Ouest ou en France. J'ai ainsi pu mettre en place des outils d'investigation (canevas d'entrevue et questionnaires) susceptibles de

m'aider dans ma collecte de données et de répondre à leurs attentes.

AQUAtox 2000, une première expérience du genre pour le CRDI:

Gilles Forget m'a expliqué qu'AQUAtox est une première expérience du genre pour le CRDI. *"D'habitude, le CRDI subventionne des laboratoires de recherche ou des individus qui ont des niveaux d'études universitaires. AQUAtox est la continuité de WATERtox. Des tests ont été développés avec des laboratoires dans le monde pour tester la qualité de l'eau. Le CRDI a souhaité trouver un moyen de diffuser cette méthodologie, de frapper l'imagination, d'éveiller chez les jeunes un intérêt pour la recherche et pour la protection de l'environnement. C'est ainsi qu'est né ce programme pédagogique AQUAtox 2000 pour les enfants de la fin du primaire jusqu'au secondaire, âgés de neuf à quatorze ans".* AQUAtox 2000 n'est donc pas un projet de recherche classique. Malgré le fait que cette expérience soit novatrice pour le CRDI, celui-ci a obtenu une réponse très importante de la part des écoles.

Une trousse pédagogique et des tests pour les jeunes:

Gilles Forget indique qu'AQUAtox est un outil pédagogique avant tout. *"Ce n'est pas une trousse diffusable auprès de la population pour certifier que l'eau est potable ou non. Ces tests ne rencontrent pas les normes de contrôle en matière de qualité de l'eau des différents pays, normes qui sont différentes de toute façon d'un pays à l'autre".*

Le CRDI a choisi les tests les plus simples élaborés dans le cadre de son programme WATERtox. En 1997, les scientifiques d'Environnement Canada ont travaillé pendant deux ans avec des scientifiques du Costa Rica, de la Colombie, du Mexique, de l'Inde et de l'Ukraine, afin de permettre le transfert de connaissances liées à de simples techniques pour tester la toxicité des eaux. Ces scientifiques devaient élaborer ou améliorer des tests biologiques faciles à effectuer, rentables et sensibles, avec un matériel de base accessible presque partout dans le monde. Les quatre bio-tests utilisés dans AQUAtox 2000 font donc partie d'une batterie de tests mis au point à l'intérieur de WATERtox. *"Créer des bio-tests ne sert pas à grand-chose si l'on n'assure pas le transfert technologique vers un plus grand nombre de gens",* nous a confié Gilles Forget.

Le CRDI a donc invité les écoliers du monde entier à prendre part à AQUAtox 2000. Le centre a fourni à chaque groupe d'élèves une trousse d'analyse servant à effectuer quatre tests. Dans les deux premiers tests, soit ceux de la germination des graines de laitue et de l'inhibition des racines de l'oignon, la toxicité est évaluée en fonction du ralentissement de la croissance de la plante. Ces racines ne peuvent pas se développer, elles restent anormalement courtes quand elles entrent en contact avec une eau impropre. Pour le troisième test, les élèves utilisent l'hydre d'eau douce, un invertébré de quelques millimètres très malléable, et qu'on trouve partout, dans nos rivières et dans nos lacs. Quatre jours après être entrée en contact avec des eaux contaminées, l'hydre prend la forme d'une tulipe ou d'une massue, si l'eau est toxique. Elle se désintègre même parfois totalement. Avec le dernier test, les élèves vérifient la présence de bactéries d'origine fécale dans l'eau - une contamination courante dans les pays du Sud, et qui peut provoquer des épidémies comme celle du choléra. Ils devaient stériliser les éprouvettes, puis y déposer un papier réactif qui vire au noir après un maximum de quatre jours s'il déce la présence de sulfure d'hydrogène, un gaz à l'odeur bien connue d'œuf pourri, produit par ces bactéries.

"On voulait montrer la possibilité de deux sortes de pollution : une pollution microbiologique (qui vient des déchets fécaux, animaux ou humains et qui vont provoquer un grand nombre de maladies, diarrhées, etc) et une contamination chimique moins évidente (qui provient des pesticides, des engrais chimiques utilisés en agriculture, des substances organiques utilisés dans le processus industriel). Le CRDI voulait que les jeunes puissent vérifier ces deux types de contamination", explique Gilles Forget.

La gestion du projet AQUAtox 2000 :

Le CRDI a fait appel à des consultants extérieurs pour concevoir une trousse très simple, utilisable sur un an (durée initiale du projet), avec des contenants de base. La conception du manuel d'utilisation a demandé beaucoup d'énergie. Beaucoup d'explications sur les tests et d'informations sur l'eau dans le monde y ont été intégrées, nécessitant un travail de six à sept mois. Des professeurs du secondaire ont relu le manuel créé par les consultants et l'ont vulgarisé pour le rendre totalement accessible aux professeurs. Ce manuel a ensuite été illustré et traduit dans les trois langues d'usage d'AQUAtox, l'anglais, le français et l'espagnol. L'objectif initial était de joindre soixante écoles. Finalement, grâce au bouche à oreilles, cent deux écoles se sont inscrites et soixante-dix ont vraiment été actives. Le Canada a toutefois mis du temps à réagir.

La trousse pédagogique a été envoyée, par le biais du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, avec le courrier diplomatique afin d'éviter les blocages aux douanes. Les Ambassades canadiennes ou hautes commissions canadiennes ont profité de l'occasion pour se déplacer sur le terrain, allant livrer elles-mêmes le matériel aux écoles.

Les partenaires impliqués :

L'Institut national de recherche sur les eaux (INRE) a fourni du matériel de l'institut. Le Centre Saint-Laurent (qui fait partie également d'Environnement Canada) a donné 5000\$ de subventions qui ont servi à monter la trousse pour le Canada. Le CREM (center research on environmental microbiotechnology) de l'Université d'Ottawa a fourni les bandelettes imprégnées pour les tests de sulfure d'hydrogène. L'agence de voyage Admiral Travel a payé le voyage en avion des trois Canadiens des Territoires du Nord-Ouest. Le ministère des Affaires étrangères s'est occupé de la distribution de la trousse.

Les laboratoires scientifiques, partenaires de WATERtox ont évidemment été partie prenante du projet. Ils sont situés au Chili, en Argentine, en Colombie, au Mexique, au Costa Rica et en Ukraine. Certaines organisations locales se sont également impliquées dans le processus comme au Brésil, par exemple, par le biais d'une organisation d'aide aux enfants des rues.

Le recrutement des écoles :

Le recrutement des écoles s'est fait par le biais du réseau AQUAtox, des bureaux régionaux du CRDI, des responsables de divers projets du CRDI, qui se chargeaient de trouver des contacts dans les écoles.

"On observe une mauvaise participation de la part des Etats-Unis. Seules deux écoles en France ont participé, malgré les contacts privilégiés établis par des collaborateurs français au sein du CRDI. Aucune école n'a répondu présent en Angleterre ou dans les pays scandinaves. Globalement les écoles dans les pays développés sont tellement sollicitées pour des programmes divers, qu'AQUAtox n'a pas retenu forcément leur attention. Toutefois, la réponse des écoles a globalement dépassé toutes nos espérances".

Les connexions à Internet :

"Dans certains pays, les responsables des écoles ou instances politiques imaginaient qu'il serait plus facile de se brancher, d'avoir accès à Internet, pensant parfois à tort qu'avoir un e-mail sous entendait qu'on aie aussi accès au web. Or, cet accès à Internet était primordial pour entrer les résultats des tests effectués". Certains groupes n'ont pas été actifs ou ont pu l'être, mais le CRDI n'en a eu aucune connaissance, par manque de communication électronique.

Dans bien des pays, la connexion Internet est telle que les gens peuvent avoir besoin d'être en ligne très longtemps pour entrer les données. Cela prend trop de temps d'entrer les résultats. En Afrique de l'Ouest, les prix sont faramineux. Avec le temps, cela tend à s'amenuiser mais les écoles sont encore peu connectées.

Le CRDI a envoyé deux ordinateurs à Cuba mais il n'y pas eu d'échanges sur Internet. Le CRDI songe à repenser la fonctionnalité du site Web. La Biosphère, centre d'observation environnementale sur l'eau à Montréal et partenaire sur le point de prendre en charge la suite du projet à l'époque, réfléchissait à un moyen de créer une formule permettant d'entrer les données hors ligne.

AQUAtox 2000, un bilan tout en nuances :

L'objectif de sensibilisation auprès des jeunes est totalement atteint :

AQUAtox se fonde sur des études environnementales appliquées dans les écoles pour inciter à protéger l'environnement. Les objectifs étaient les suivants :

- Aider les écoliers à comprendre, au moyen d'expériences scientifiques pratiques, l'importance de protéger les ressources en eau de leur collectivité et de la planète.
- Susciter parmi les élèves le souci de la protection de l'environnement, du développement durable et des questions sociales et de santé, dans leur milieu et dans le monde ;
- Créer et mettre en œuvre un réseau électronique de jeunes chercheurs qui offrirait une tribune internationale permettant de discuter des questions et des priorités environnementales ;
- Offrir aux professeurs de sciences la possibilité de réaliser avec leurs élèves un projet pratique, faisant appel à diverses disciplines scientifiques et s'intéressant à la santé des humains et des écosystèmes.

"Nous souhaitons ainsi diffuser au maximum ces tests de qualité de l'eau simples et peu coûteux et sensibiliser la population et les autorités à l'importance de la qualité de l'eau pour la santé, par le biais de l'engagement des jeunes dans leur collectivité. L'objectif de sensibilisation auprès des jeunes est totalement atteint". Si les résultats ne sont pas comparables dans certains cas, les jeunes ont appris à manipuler, à faire des tests extrêmement simples pour vérifier des données complexes. Les jeunes ont ainsi pu être éveillés à la science, à la méthode scientifique, à la curiosité scientifique. Gilles Forget nous rappelle que *"ce sont les chercheurs de demain qui vont être subventionnés par le CRDI"*.

Le test d'intercalibration (qui consistait à faire des tests à l'aveugle avec une solution de chlorure de sodium envoyée par le CRDI pour tester la qualité de l'eau embouteillée dans chaque pays) a montré qu'il est difficile d'intercalibrer les résultats dans ces contextes si différents.

Un accès difficile à Internet :

L'un des problèmes rencontrés a été l'inaccessibilité à Internet. Le CRDI pensait affranchir les gens. Il s'est rendu compte qu'il fallait repenser cet aspect du projet. Ce projet prévu initialement sur un an, a rencontré un vif succès. Un certain nombre d'écoles demandent à être inscrites. La viabilité du projet est donc assurée quant à l'intérêt qu'il suscite auprès des écoles. Il reste à vérifier que toutes peuvent communiquer via le réseau.

Un manuel de qualité qui n'est pas toujours pleinement utilisé :

"Nous sommes très satisfaits du manuel d'instruction produit. Par contre, un aspect regrettable réside dans le fait que très souvent ce manuel n'est pas lu. En Afrique entre autres, les Africains parlent un français différent d'ici et ont invoqué un manque de compréhension des termes employés pour pouvoir utiliser adéquatement la trousse". Une raison mise en avant aussi par certains hispanophones et anglophones. Or, ce sont des traducteurs officiels en français, espagnol et anglais international qui ont traduit ce document. Par ailleurs, une section s'adressait spécifiquement aux professeurs, leur donnant des pistes pédagogiques. Le CRDI s'est rendu compte que, dans bien des cas, les professeurs ne lisaient pas cette partie, se rendant directement à la section destinée à l'utilisation des tests.

Une conjoncture pas toujours propice...

Le CRDI a noté des problèmes liés spécifiquement aux calculs pour arrondir les résultats aux tests. Par ailleurs, le remplacement de professeurs très actifs dans le réseau AQUAtox, par des collègues qui s'impliquaient moins, a freiné la bonne marche du programme dans certains cas. Pour d'autres, certains gouvernements, en raison de trop grandes dépenses, ont dû couper dans les enveloppes budgétaires mises à leur disposition par le Fond Monétaire International, et se départir de certaines lignes interurbaines, bloquant ainsi l'accès à Internet. Malgré la présence d'ordinateurs et d'une main-d'œuvre qualifiée, les jeunes n'ont donc pas pu envoyer leurs résultats.

...Mais des expériences fabuleuses :

AQUAtox 2000 a parfois donné lieu à des expériences fabuleuses comme à Cuba, où les parents d'élèves se sont investis dans le projet, désaffectant un local pour que les jeunes puissent mener à bien leurs expériences. À Cuba encore, une école un peu avant-gardiste travaillant par projet annuel, a choisi AQUAtox pour centrer toutes les matières autour du projet, en géographie, en maths, en espagnol. En dehors de l'enceinte scolaire, ils se sont organisés pour travailler avec une collectivité Maya et des groupes communautaires. Après avoir testé l'eau de leur environnement, ils rendaient compte des résultats à leur collectivité. En Ukraine, deux jeunes ont utilisé les méthodes WATERtox avant qu'on ne crée AQUAtox. Ils ont gagné le prix de l'exposcience ukrainienne, puis le 2^e prix à l'échelle européenne. Au Bénin, les professeurs et élèves étaient si impliqués qu'ils se sont déplacés durant leur congés scolaires, pour rencontrer Gilles Forget du CRDI, à l'école. En Équateur comme au Burkina, on a pu constater le même enthousiasme. Au Québec et en Ontario par contre, les menaces de grève des professeurs et la remise en cause des activités parascolaires a freiné la participation.

En général, Gilles Forget pense que les professeurs ont été satisfaits, considérant AQUAtox comme un moyen de sensibiliser leurs élèves aux problèmes environnementaux et de s'intéresser à leur communauté. Cela leur donnait une voix dans leur collectivité, un aspect très apprécié des professeurs et des élèves.

Gilles Forget clôt ce chapitre en se remémorant une anecdote intéressante : *"On demandait aux jeunes d'utiliser de l'eau embouteillée comme référent, quand on a fait le test*

d'intercalibration avec le test du PH. Or l'eau embouteillée est plus ou moins acide selon les pays. Au Bénin, les jeunes ont utilisé deux sorte d'eaux embouteillées. Ils ont noté de grosses différences, et ont cru un moment que l'eau béninoise embouteillée recelait une certaine toxicité. Ce fut l'occasion de leur dire que si on obtient des résultats très étonnants, il faut reprendre l'expérimentation pour vérifier qu'on ne s'est pas trompé. Car, c'était effectivement le cas".

Les aspects les plus novateurs d'AQUAtox 2000 :

Ce que monsieur Forget a trouvé de plus novateur dans le projet, c'est de travailler avec des enfants, un nouvel apprentissage pour le CRDI. Il aurait aimé qu'Internet fonctionne mieux. *"On voulait donner la chance aux jeunes de communiquer entre eux, créant un babillard, un courrier avec les professeurs mais ça n'a pas été utilisé. Les jeunes ont essayé au début de communiquer, mais leurs préoccupations ne rejoignaient pas AQUAtox (certains s'en servaient pour trouver des correspondants de l'autre sexe !)".* Les membres du CRDI croyaient que beaucoup de jeunes se brancheraient de chez eux pour échanger des informations avec le reste du monde, mais même au Canada, il n'y a pas eu d'échange. Il s'agit peut-être d'un problème de transmission de la part des professeurs, qui n'ont pas parlé avec assez d'enthousiasme du volet Internet. Face à cette situation, le CRDI avait envisagé un moment d'envoyer des lettres aux parents pour leur expliquer le bien fondé d'Internet et l'intérêt de laisser leurs jeunes se connecter depuis chez eux. Gilles Forget aurait vraiment aimé voir l'outil Internet mieux utilisé comme ouverture sur le monde pour les jeunes. Il espère que la Biosphère, centre d'observation environnementale sur l'eau, fera avancer les choses.

Transférabilité de ce projet :

Ce projet sera probablement poursuivi par la Biosphère, centre d'observation environnementales de Montréal. Parallèlement, le CRDI pense à développer des antennes nationales pour AQUAtox. Plusieurs institutions mexicaines ont déjà produit de nouvelles trousse pour fournir d'autres écoles dans leur pays. Certaines organisation non gouvernementales (ONG) et d'autres institutions se sont déclarées intéressées à servir d'antennes pour donner à un plus grand nombre d'écoles la possibilité de participer. Certains négocient avec leurs ministères de l'Éducation nationale pour qu'AQUAtox devienne partie intégrante du programme scolaire.

Ce qu'il faut vérifier sur le terrain :

Gilles Forget a émis le souhait de savoir si l'expérience a été positive ou si elle s'est soldée par un échec pour diverses raisons. Il voulait découvrir également si AQUAtox avait généré plus de travail pour les professeurs, si cette expérience avait représenté un support pédagogique ou au contraire avait demandé beaucoup d'efforts. Il s'intéressait à savoir aussi si les professeurs ont dû passer beaucoup de temps sur ce projet pour le maîtriser et si la trousse répondait à leurs besoins. Enfin, il s'est montré soucieux de la participation des élèves, se demandant si les professeurs ont éprouvé de la difficulté à intéresser les enfants ou si au contraire ils devaient freiner l'enthousiasme que suscitait AQUAtox.

3.3 - Compte-rendu des rencontres avec les cinq professeurs lauréats du concours AQUAtox 2000 à Ottawa :

À la suite de la rencontre avec Gilles Forget, j'ai rencontré les cinq professeurs lauréats du concours AQUAtox 2000, en déplacement à Ottawa fin mai (avec chacun deux de leurs élèves). Chacun s'est rendu disponible pour une heure d'entrevue environ et j'ai pu les suivre durant leur semaine de visite. Les conditions étaient peu propices aux échanges de longue durée, ils avaient déjà un programme extrêmement chargé, mais j'ai pu nouer le contact avec eux, partager leur quotidien et glaner un ensemble satisfaisant d'informations sur leur participation au projet AQUAtox 2000.

3.3.1 - DE CUBA :

La professeure rencontrée était Mirelys Andina Caballero accompagnée de ses élèves Ernesto Pino Cortès et Maritza Dusted Marange. Ils venaient de l'école primaire Lidia Doce Sanchez, de la Havane à Cuba.

La motivation à participer à AQUAtox 2000 :

L'école a été approchée par l'Institut national d'hygiène, d'épidémiologie et de microbiologie (INHEM) de Cuba. Mirelys Andina Caballero, professeur en sciences naturelles, était intéressée par cette nouvelle approche qui apporte des outils de sensibilisation pour préserver l'environnement. De plus, ce programme représentait, pour elle, un grand prestige international.

Le déroulement de l'activité :

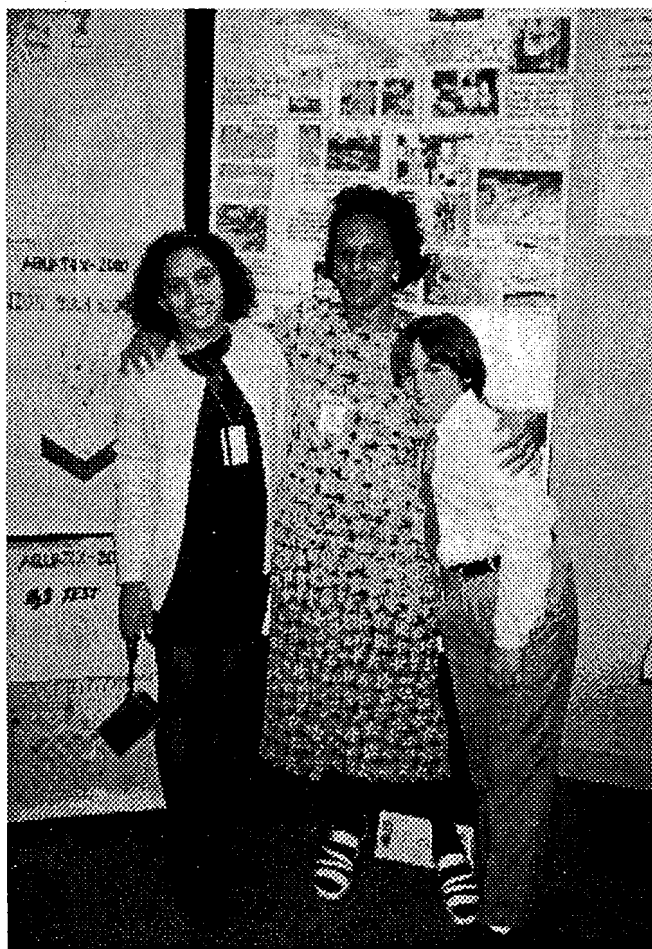
L'activité s'est inscrite dans un cadre parascolaire et était intégrée dans des cercles d'intérêts. Les jeunes qui ont participé étaient ceux qui avaient les meilleures notes et les moins dissipés. Il y avait quatre classes de différents niveaux. Les jeunes ont travaillé en étroite collaboration avec l'INHEM. Le local était situé dans l'école, on pouvait le fermer à clé, on y travaillait au calme. Les visites étaient organisées sur le terrain avec l'institut qui leur permettait de se déplacer hors de la ville. L'activité s'est déroulée sur un an. Les jeunes se sont bien organisés. Ils ont géré eux-mêmes une grande partie de l'expérience, refusant l'aide des professeurs. Ils ont lu le manuel d'instructions et se sont partagés le travail. Les professeurs se contentaient de s'assurer que tout allait bien sans donner de directives. À Cuba, les professeurs essaient de transmettre des

valeurs de collectivisme ou d'inculquer une conscience sociale. L'organisation de l'activité AQUAtox, au sein de leur école, a donc bien répondu à leurs attentes.

Les élèves de 5^e année ont analysé des échantillons d'eau prélevés en divers endroits – eau du robinet, eau de pluie, eau de rivière, eaux usées. Ils ont notamment testé la rivière Armendarès, un cours d'eau qui reçoit depuis longtemps des déversements industriels non réglementés et qui donne lieu à la mise en place de plans d'assainissement et de protection, de la part de nombreuses organisations locales.

La connexion Internet :

Les jeunes ont communiqué sur Internet par la connexion existant à l'INHEM, qui les a beaucoup aidés, à divers degrés, dans ce projet. L'entreprise responsable de la gestion de l'eau a été également très présente, expliquant toutes les techniques pour la distribution de l'eau. Les jeunes ont beaucoup profité de ce contact privilégié avec les professionnels. Pour participer au concours lancé par le CRDI afin de gagner le voyage à Ottawa, les jeunes devaient présenter un travail, avec textes et reportages photos sur la situation de l'eau dans leur environnement.



Ce sont les deux meilleurs travaux qui ont été identifiés. Les institutions, qui les parrainaient, les aidaient à juger les travaux et à sélectionner les candidats.

Le suivi de l'expérience :

Ils ont marqué fin mars 2000 la fin officielle du programme AQUAtox, avec tous les enfants de l'école, permettant à ceux qui avaient participé de communiquer les résultats de leurs recherches. Ils ont fait aussi le test à l'aveugle proposé par le CRDI, qu'ils ont trouvé très intéressant. Beaucoup des jeunes participants d'ailleurs veulent maintenant se lancer dans des carrières liées à la problématique de l'eau, à la contamination ou à l'environnement. Il y en a plusieurs qui veulent poursuivre comme guides pédagogiques, travailler avec la communauté pour transmettre ce qu'ils ont appris et la sensibiliser à la protection de l'environnement. Certains font déjà de l'activisme pour que les gens fassent attention à leurs déchets. Ils ont eu une activité de recyclage pour s'assurer que les déchets ne contaminent pas l'eau dans chaque quartier avec les comités populaires, ils ont fait des pancartes dans ce sens également. AQUAtox a donc eu beaucoup d'impact. AQUAtox a permis de sortir du cadre de l'enseignement classique, de rencontrer des chercheurs, de visiter des aqueducs. Les élèves ont élaboré avec l'aide de leurs professeurs, un programme de dépollution dans leur région, par l'entremise d'un groupe appelé Jeunes pionniers.

La réaction des professeurs et des élèves :

Mirelys Andina Caballero a constaté qu'il y avait des enfants très intéressés par le test de la graine de laitue alors que d'autres trouvaient cela très fastidieux. D'autres ont adoré le test H₂S alors que leurs camarades trouvaient l'expérience "dégoûtante". La professeur a trouvé ces tests très intéressants puisqu'ils donnent beaucoup d'indications sur l'environnement et la qualité de l'eau. Cette expérience l'a totalement stimulée parce que beaucoup d'enfants veulent maintenant faire carrière en ingénierie hydraulique. Comme ils ont reçu un ordinateur à l'école, elle a pu se familiariser avec ce nouvel outil. Enfin, elle considère qu'elle a rempli son rôle d'éveilleur.

Contrairement à l'autre école cubaine, très bien installée dans un laboratoire de chimie, eux n'avaient qu'un tout petit local à leur disposition mais ils trouvent que les enfants ont montré autant d'intérêt dans les deux écoles. Dans leur cas, parce qu'ils étaient moins bien nantis, la bonne participation des élèves a démontré, selon elle, une implica-

tion encore supérieure par rapport à leurs camarades. Ils ont dû faire preuve de plus d'imagination.

La problématique de l'eau à Cuba :

L'infrastructure du système de gestion de l'eau à Cuba est en place. Le problème réside dans le fait qu'elle devient vétuste. À cause des problèmes politiques entre Cuba et les États-Unis, il est hors de leur portée matérielle de changer l'équipement, dont le remplacement représente un coût prohibitif.

En règle générale dans les villes, l'eau courante arrive par les tuyauteries. Lors du nettoyage des aqueducs, la population est informée par les médias de ne pas boire l'eau.

Il existe d'autres méthodes de collecte de l'eau. Par exemple, les gens collectent l'eau de pluie par un système de canalisation depuis les toits et l'utilisent à différentes fins, sauf pour boire. À la Havane et dans les villes, ils sont globalement mieux lotis qu'ailleurs. Il est possible d'avoir accès à l'eau à longueur de journée grâce aux aqueducs. Par contre, ailleurs, l'eau est disponible par intermittence. Il faut alors la stocker. Certaines personnes possèdent des pompes motorisées, capables d'augmenter la pression de l'eau pour la faire monter dans les étages des différents édifices. Mirelys Andina Caballero, elle-même, habite près d'une fabrique de produits alimentaires, et a accès à l'eau de manière sporadique.

Le centre d'études de génie hydraulique fait les études de routine. Dans les cas d'épidémie de diarrhée ou d'hépatite, c'est l'Institut national d'hygiène qui se charge de faire les analyses. L'Institut a toute une documentation sur la qualité de l'eau, disponible pour le grand public. La principale pollution émane de substances toxiques provenant de l'industrie et qui se retrouvent dans les eaux de surface (rivières etc...). On n'observe pas vraiment de pollution dans les aqueducs.

L'implication de la communauté :

AQUAtox 2000 a généré un grand élan de solidarité entre différents membres de la communauté. Le local, l'expérience a été menée, a été mis en état par les parents. Les parents accompagnaient les élèves lorsqu'ils voulaient épauler leurs jeunes et l'activité allait au-delà de l'éducation et de l'approche pédagogique différenciée.

ont
jet
ants

La Bibliothèque nationale a donné accès à toutes les informations requises pour participer au concours AQUAtox. Une unité militaire a aidé à nettoyer les abords d'une rivière, en défrichant pour que les jeunes aient accès au point d'eau pour faire leurs prélèvements. Ils ont installé des panneaux incitant les gens à ne plus jeter leurs déchets sur les bords de la rivière. Les militaires ont découvert que les enfants pouvaient faire bouger les choses en aidant la communauté à préserver l'environnement, et en permettant une prise de conscience.

L'école primaire a eu beaucoup de contacts également avec l'école secondaire participante. Souvent les écoles allaient chercher ensemble les échantillons d'eau et comparaient ensuite leurs résultats. Quand l'ambassadeur canadien est venu leur donner les trousseaux, toutes les autres classes étaient là aussi pour l'accueillir.

Le voisinage de la professeure s'est révélée également très intéressé de connaître les résultats et de savoir ce qu'on pouvait faire par la suite. Les autres professeurs suivaient aussi l'expérience de loin.

3.3.2 – DU MEXIQUE :

La professeure rencontrée était Cecilia Frias Leon, accompagnée de ses élèves Orlando Valle Figueroa et Gerardo Villalva y de la Rosa. Ils venaient du Collège Morelos de Cuernavaca de Mexico. Ce collège dispense un enseignement du préscolaire au baccalauréat et accueille 1800 élèves.

La motivation à participer à AQUAtox 2000 :

Professeure de chimie, bénéficiant de vingt-quatre ans d'expérience professionnelle, Cecilia Frias Leon participait pour la première fois à un réseau comme celui-là mais elle s'était déjà impliquée dans des visites industrielles. Le voyage au Canada n'était pas sa motivation première pour participer au programme AQUAtox mais plutôt de sortir les élèves de leur contexte habituel, de les faire participer à un réseau international.

Le déroulement de l'activité :

Les élèves du Collegio Morelos de Cuernavaca ont travaillé à leur projet AQUAtox en dehors des heures de classe. AQUAtox faisait partie des activités extrascolaires. Deux professeurs ont encadré l'activité, un professeur en biologie et un autre en chimie. Dix étudiants ont été sélectionnés. AQUAtox s'est déroulée sur deux sessions, en juin lors de la saison sèche sur deux semaines, en septembre pendant la saison des



pluies sur deux semaines également. Ils ont été au bout de l'expérience chaque fois. Les échantillons d'eaux testées provenaient des rivières, des robinets, de sources. Ils ont découvert une pollution due aux matières fécales dans les rivières. Dans les zones agricoles, ils ont noté la présence de pesticides et d'herbicides.

Ils ont recueilli des échantillons à trois endroits différents le long des rivières Cuautla et Ayala et exécuté toutes les activités de recherche.

La connexion Internet :

L'école est très bien équipée en informatique puisqu'elle dispose de 150 ordinateurs à l'école. Par contre, les jeunes ont eu des problèmes pour entrer les données durant toute une semaine. Cecilia Frias Leon pense qu'il s'agissait d'un problème de serveur et qu'il faudrait revoir le programme informatique servant pour AQUAtox.

La réaction des professeurs et des élèves :

Les enfants se sont montrés très responsables et enthousiastes. Ils ont consacré du temps à l'expérience même durant les fins de semaine. Il y avait neuf étudiants de 3^e année, (trois filles et six garçons) de quatorze et quinze ans au mois de juin. L'année suivante, dix ont participé (quatre filles et six garçons), dont six du premier groupe. Une de leur grande découverte a été de constater qu'une eau claire peut être contaminée. Beaucoup d'autres élèves auraient voulu participer. Ils ont montré beaucoup d'intérêt dans cette activité. Les étudiants s'intéressaient à la qualité de l'eau, à la toxicité dans leur pays et à celles dans d'autres pays. Ils ont apprécié de pouvoir échanger avec d'autres leurs résultats. Les élèves ont donc bien accueilli cette occasion de travailler sur un projet fort différent de leur programme d'études. Les enseignants

ont trouvé qu'ils avaient là une excellente occasion de sensibiliser concrètement les élèves au grave problème de la pollution de l'eau et à la nécessité d'agir pour y mettre fin.

Cecilia Frias Leon en a parlé autour d'elle, à sa famille, ses amis. Elle en a même parlé à l'Université où elle étudie en génie chimique. Sa petite fille connaît aussi les tests. Elle n'a pas éprouvé de difficulté avec le matériel, elle souhaiterait maintenant aller de l'avant et connaître d'autres tests. Elle considère qu'ils ont eu la chance que l'IMTA maintienne la culture des hydres d'eau douce, sans cela, ça aurait été compliqué pour eux.

La problématique de l'eau au Mexique :

Le gouvernement fait le contrôle de la qualité de l'eau. Le ministère de la Santé effectue des contrôles dans les usines et les maisons, mais pas dans le réseau de distribution. Les problèmes de pollution sont très importants à Mexico. Le ministère de l'Éducation a fait programmer des cours sur la pollution de l'eau. Un travail a été effectué avec l'Institut mexicain de la technologie de l'eau (IMTA) ces trois dernières années, un institut relié au programme WATERtox du CRDI.

Toutes les rivières sont polluées avec beaucoup de détergents, de déchets industriels, de matériaux organiques. Dans la région où se situe l'école, on observe la même situation. Deux ravins qui traversent la ville sont remplis d'immondices, d'animaux morts... Cette ville est située à soixante kilomètres de Mexico, où l'air est un peu moins pollué que dans la capitale.

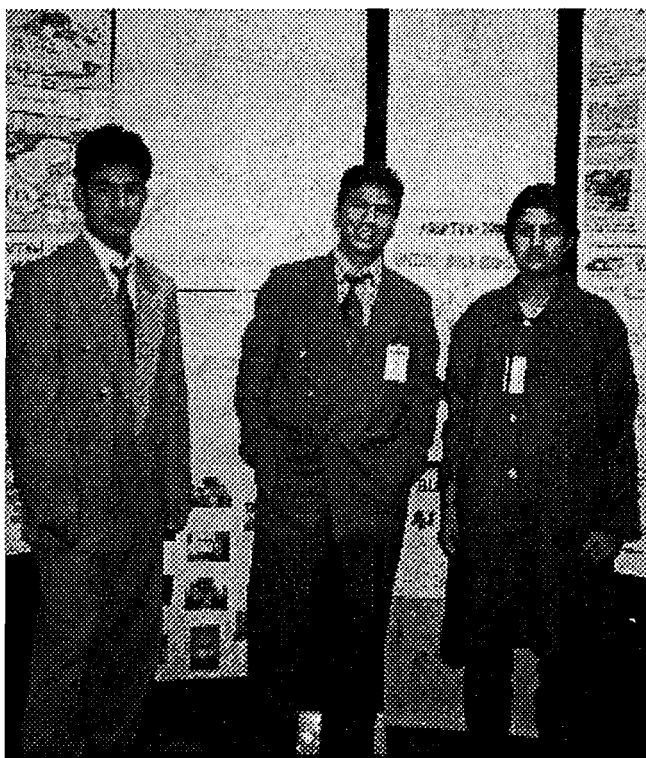
Beaucoup de sources se trouvent dans la ville, il n'y a donc pas de problème d'approvisionnement sauf durant la saison sèche où 50 % de la population, venant de Mexico, émigre dans sa ville d'origine.

Le suivi de l'expérience :

L'école a travaillé de concert avec l'IMTA. Des biologistes leur ont montré comment prendre des échantillons d'eau, leur ont expliqué la géomorphologie de la région. Quand l'expérience s'est achevée, les enfants ont convié les parents et le reste de l'école à connaître les résultats des tests. Il y a eu aussi des échanges avec l'autre école participante, avec le CRDI, avec d'autres communautés. Un des élèves, qui avait un ordinateur chez lui, a utilisé le babillard pour communiquer avec d'autres élèves dans le monde.

3.3.3 – DU NÉPAL :

Le professeur rencontré était Mahendra Maharjan accompagné de ses élèves Krishna Maharjan et Rajani Sigdel. Ils venaient de l'école secondaire Chandra Giri Vidyashram High School de Kisipidee, petite localité rurale en dehors de Katmandou. Cette école accueille 150 élèves de la 6^e à la 10^e année.



La motivation à participer à AQUAtox 2000 :

Le docteur Durga Dutta Joshi, directeur du National Zoonoses and Food Hygiene Research Centre (NZFHRC), un des partenaires de Mahendra Maharjan qui travaille sur l'environnement et les écosystèmes avec le CRDI, lui a parlé d'AQUAtox. Mahendra Maharjan est un biologiste qui travaille sur différents projets liés à la santé, les maladies tropicales et celles transmises par les animaux. Il s'est montré intéressé à vérifier la qualité de l'eau, ressource la plus importante pour la vie de la communauté et elle est polluée. AQUAtox était un moyen de connaître les bactéries présentes dans l'eau et les problèmes des rivières.

Le déroulement des activités :

Les élèves de 9^e et de 10^e année ont fait plus de 35 expériences pour analyser l'eau de leur ville à partir de trois épreuves biologiques, en se servant de graines de laitue, de bulbes

d'oignons et du test au sulfure d'hydrogène (H_2S). Ils ont testé les eaux du robinet, de la rivière, du réservoir et du lac.

AQUAtox faisait partie de la partie pratique des cours de science. La classe a aménagé le temps pour collecter les échantillons d'eau. Ainsi de 6h à 11h le matin, le temps était à la théorie puis ils passaient l'après-midi à la pratique avec les expérimentations sur l'eau. Ils ont donc appris théoriquement qu'une eau claire n'est pas forcément pure, ce qu'ils ont pu vérifier par la suite sur le terrain. La durée de l'activité dépendait de la durée des tests, elle s'est déroulée sur un an et impliquait 35 élèves.

La connexion à Internet :

Les jeunes n'avaient pas accès à Internet à l'école. Ils ont envoyé leurs résultats par la poste pour que le CRDI saisisse lui-même les données sur informatique. Ils ont envoyé aussi des éléments au CRDI par le biais du NZFHRC. C'est Mahendra Maharjan qui s'occupait de la saisie des données. L'ordinateur reste un luxe dans cette région, qui a un accès irrégulier à l'électricité et dont les coûts de communication sont très élevés. Les seuls, qui bénéficient d'un accès régulier à Internet, sont les hauts cadres dans les entreprises.

La problématique de l'eau au Népal :

Katmandou est une ville très peuplée. Durant les saisons sèches, l'eau n'est disponible qu'une heure ou deux. Durant la saison des pluies, l'eau est très boueuse. La rivière sert au lavage, aux animaux, aux agriculteurs, à la crémation. Les gens vont dans les champs, n'ayant pas de toilette dans leurs maisons. L'eau du réservoir est distribuée par les pipelines dans différentes régions. Les réservoirs sont construits en bas des collines. Chaque quartier de village a son réservoir. Or, en périphérie de Katmandou, les réservoirs ne ferment pas et les gens font des trous dans les pipelines pour récupérer l'eau qui s'écoule et érode les champs.

Dans leur communauté, les individus sont responsables de la gestion de l'eau. Ils travaillent ensemble au sein d'un corps politique local et résolvent les problèmes eux-mêmes. Le gouvernement intervenait dans les affaires de la communauté, entre les années 1950 et 1980 (deux phases d'étatisation), puis la communauté a repris le contrôle dans les années 1990 mais observe aujourd'hui une attitude attentiste, ne considérant plus l'eau comme sa propriété. Malgré le budget alloué pour gérer l'eau, la planification manque de cohérence. Les priorités changent chaque année.

Le suivi de l'expérience :

Les jeunes participants n'ont observé aucune corrélation entre les tests des bulbes d'oignons et celui avec les graines de laitue. Certains ont montré que l'eau est polluée, d'autres non. Les jeunes pensent que les bulbes d'oignons qu'ils ont achetés n'étaient pas de bonne qualité. Ils souhaiteraient obtenir plus de bandes tests avec le H_2S pour les utiliser dans les communautés. Ils aimeraient trouver une solution pour pourvoir la communauté en eau potable de façon régulière et donc savoir comment traiter l'eau.

Leur professeur, qui a fait des études de chimie, a profité de cette participation au projet AQUAtox pour dispenser un enseignement pratique en sciences fondamentales, facilement assimilable par les élèves.

La communauté s'est intéressée lors de la collecte d'échantillons, des prélèvements d'eau. Les jeunes qui occupent une place en retrait dans la communauté sont devenus des agents de changements, des leaders pour leur communauté, des experts en qualité de l'eau. Les adultes leur confiaient des échantillons de leur eau et venaient à l'école connaître les résultats. AQUAtox a permis aux jeunes d'occuper une nouvelle place dans leur communauté. Ils ont partagé cette expérience avec leur entourage et leurs parents. Ils n'ont par contre pas eu d'échange avec d'autres écoles.

Les réactions du professeur et des élèves :

Les jeunes participants étaient déjà sensibilisés à la pollution de l'eau mais ils ont été surpris des résultats. Comme il n'y a pas d'industrie dans leur environnement, ils ne pensaient pas trouver de contamination. Le professeur trouve que le manuel était bien conçu, toutes les instructions étaient claires. Les jeunes étaient motivés, ils se sont inscrits sur une base volontaire, c'était une première expérience de ce type pour eux.

Mahendra Maharjan regrette beaucoup de ne pas avoir eu la possibilité matérielle de permettre à ses élèves de correspondre avec les autres jeunes dans le monde. Il pense que les pays en voie de développement, comme le sien, devraient bénéficier d'un support international.

3.3.4.- DES TERRITOIRES DU NORD OUEST :

La professeure rencontrée était Deborah Stipdonk accompagnée des élèves Savana Norwegian et Sara Simons. Ils venaient de l'école Thomas Simpson de Fort Simpson dans les territoires du Nord-Ouest au Canada. Cette école accueille 180 élèves.



La motivation à participer à AQUAtox 2000 :

Une des professeurs a entendu parler de ce projet. Deborah Stipdonk, qui enseigne les sciences, a participé à l'expérience mais les prélèvements et les expériences ont été faits par une autre professeure, qui n'a pas pu accompagner les élèves à Ottawa.

Leur école est très isolée du reste du monde. Les jeunes et les pédagogues n'ont pas la chance de participer à beaucoup d'expériences scientifiques. AQUAtox 2000 représentait donc une opportunité pour les étudiants de suivre une expérience scientifique reliée directement à leur vie. De plus, elle répond à des préoccupations actuelles dans leur communauté en terme de pollution. En effet, en raison de manque de sources de financement économique, les habitants font face à un dilemme. La possibilité de laisser s'installer des industries et stations en gaz et huile versus les conséquences sur l'environnement.

Le déroulement de l'activité :

AQUAtox a fait partie du programme junior en sciences pour les 7^e et 8^e année. Ils ont aménagé leur emploi du temps pour qu'AQUAtox prenne une grande part dans le programme scolaire. AQUAtox se déroulait donc pendant les cours, sur des plages horaires de 80 minutes. Durant ces périodes, ils faisaient les prélèvements, les tests, traitaient les

données et effectuaient la saisie informatique. Ils se sont impliqués sur quelques semaines. Ils ont testé les eaux du robinet, de la bouteille, d'une mare, de la rivière Snye.

La connexion Internet :

Cette connexion a été très difficile à établir, ce qui a constitué la partie la plus frustrante de l'activité. Deborah Stipdonk ne sait pas si cela était dû au site web ou au fait qu'ils sont très éloignés sur le territoire. Ils s'y sont repris à quatre ou cinq reprises pour intégrer correctement les données. Il s'agissait donc d'un problème de connexion, plutôt que de matériel puisqu'ils sont bien équipés en informatique à l'école. Par contre, même si ils ont connu une certaine frustration, l'expérience leur a appris comment échanger des informations valables avec les autres.

Les réactions des élèves et de la professeure :

Les jeunes ont vraiment apprécié l'expérience. Même ceux qui sont peu motivés à l'école d'ordinaire, ont bien participé. Une des raisons de leur enthousiasme résidait dans le fait de pouvoir manipuler et de mener une expérience directement reliée à leur propre environnement. Ils appréciaient également l'idée de pouvoir communiquer leurs résultats et de pouvoir les comparer avec d'autres élèves à travers le monde, même si ils ne l'ont pas fait.

Ils étaient déjà quelque peu sensibilisés aux problèmes de pollution de l'eau, en ayant parlé en classe mais ils ont été surpris des résultats de leurs analyses de l'eau. Ils ont été heureux de découvrir qu'il n'y avait pas de trace de pluies acides, mais choqués de voir que la pollution de l'eau, dans leur région, atteignait un niveau modéré. Vu la faible densité de la population dans cette région du Canada, l'absence d'usines et le fort débit d'eau de la rivière Mackenzie, ils s'attendaient à ce que l'eau soit propre. L'usine la plus proche est à Edmonton, à 4000 kilomètres et il y a très peu d'habitants dans leur région. Même à Yellowknife, à sept heures de là, il n'y a pas d'usine. Ils ont donc été très surpris de constater la présence de pollution. Ça a été une très bonne expérience pour eux. Elle a donné lieu à beaucoup de discussions. Les habitants des Territoires du Nord Ouest ont besoin d'argent et il n'y a pas beaucoup d'activités économiques. Entre la préservation de l'environnement et le développement économique, il y a des choix à faire. Les jeunes, futurs citoyens, doivent réfléchir à cela.

La problématique de l'eau dans les Territoires du Nord-Ouest :

La situation de l'eau, dans les Territoires du Nord-Ouest est très bonne. Dans cette région, l'eau n'était pas traitée du tout. Elle est juste filtrée. La population commence juste à penser à élaborer un plan de traitement des eaux. Peu d'habitants, peu de pollution. Les gens sont fiers de leur territoire. Un employé du village gère la qualité de l'eau en la testant grâce à un kit et en utilisant du chlore.

Le suivi de l'expérience :

Ils ont communiqué avec l'autre école Squirrel. Ils ont discuté avec les professeurs et les autres élèves. À la fin du projet, ils ont présenté verbalement des rapports au directeur de l'école, qui est également membre du conseil du village. La professeure trouve que ses jeunes ont peu l'opportunité de voyager, AQUAtox en est une puisqu'elle permet théoriquement des échanges avec des écoles du monde entier. Ils aimeraient renouveler l'expérience car ils considèrent que c'est une chance pour les jeunes de participer à une expérience scientifique.

3.3.5. – D'UKRAINE :

La professeure rencontrée était Mariya Malinovskaya, biologiste, accompagnée des élèves Olga Eremeeva et Aleksei Antonov. Ils venaient du lycée 157 de Kiev en Ukraine. L'école accueille 1500 étudiants.

La motivation à participer à AQUAtox 2000 :

Mariya Malynovska est une des participantes au programme WATERTox et souhaitait participer à la diffusion des connaissances sur l'écologie auprès de la nouvelle génération. Mariya Malynovska a connu AQUAtox par le biais de son mari, Le docteur Viktor Arkhipchuk, leader du programme WATERTox en Ukraine. Ce dernier a proposé aux scientifiques de l'école de faire partie de ce projet. Cinq ou six écoles ont été sollicitées. Mariya Malynovska a été intéressée surtout par l'aspect expérimentation, manipulation, par la préservation de l'environnement. Le projet AQUAtox démarre donc en 1999 dans deux écoles, les lycées 145 et 157. Biologiste de formation, Mariya Malynovska possède 30 ans d'expérience en tant que chercheuse dans des domaines tels que l'étude des plantes, la physiologie écologique, la biochimie du poisson et la recherche liée aux bio-tests.



Le déroulement de l'activité :

Les élèves ont décidé d'analyser l'eau potable en provenance du Dniepr, le plus grand fleuve d'Ukraine, celle de puits utilisés par la population locale et celles d'étangs qui leur servent de piscine. Pour faire leurs expériences, les élèves de 9^e année ont utilisé les laboratoires et le matériel de l'Institut d'hydrobiologie et soumis les résultats de leurs travaux aux autorités locales.

Les enfants ont décidé de leur propre chef de participer durant leurs temps libres après les cours. Une ou deux rencontres avaient lieu par semaine. Quinze élèves participaient au début, sept à la fin. L'Institut d'hydrobiologie de l'Académie des sciences de Kiev, qui possédait tous les équipements requis, a accueilli les élèves. AQUAtox est devenue l'une des activités de l'Institut. Les élèves qui avaient démarré l'activité à l'école, l'ont poursuivie à l'Institut pour plus de confort, les deux établissements étant seulement éloignés de dix minutes l'un de l'autre.

AQUAtox a duré un an, chaque trimestre débutait par de nouveaux tests AQUAtox. Ils ont testé l'eau des marais. On y a calculé le degré de pollution de l'étang pour se baigner l'été. Il s'est avéré très pollué selon les tests. Le taux de pollution observé diffère selon le jour ou la nuit, les citoyens étant très actifs la nuit et prélevant beaucoup d'eau.

Ils ont testé également l'eau du robinet, celle de la Dnieper, principale rivière ukrainienne, les puits utilisés fréquemment par la population locale.

La problématique de l'eau en Ukraine :

La situation écologique est très préoccupante dans cette région avec une contamination par les métaux lourds (cuivre etc...) et la présence de radioactivité depuis les événements de Tchernobyl. Les problèmes économiques dans la région permettent difficilement de résoudre les problèmes écologiques. Dans cette région agricole, il y a beaucoup de contaminations. Les usines font également beaucoup de dégâts. L'eau potable est traitée. C'est le ministère de l'Écologie qui s'occupe de l'eau. Le ministère de la Protection de la santé effectue les tests.

La connexion à Internet :

L'école et l'institut étaient branchés sur Internet mais la connexion était bien plus rapide à l'Institut. Les jeunes s'occupaient de la saisie des données eux-mêmes, encadrés par les membres de l'Institut.

La réaction des jeunes et de la professeure :

Ils n'étaient pas familiers avec la problématique de l'eau avant de participer à AQUAtox. Cette expérience leur a ouvert les yeux et les a incité à prendre les choses en main. Certains souhaitent, depuis, devenir médecins ou travailler dans le domaine de l'écologie.

Pour la chercheuse, c'était une nouvelle expérience permettant d'éduquer les étudiants à l'écologie. Elle voulait aider les jeunes à acquérir une expérience dans la manipulation de bio-tests simples, les impliquer dans des activités scientifiques et résoudre des problèmes écologiques locaux.

L'implication de la communauté :

L'Institut et l'école ont collaboré, les parents et amis ont été informés, mais il n'y a pas eu de contact avec d'autres écoles, par manque de temps et de ressources. Des collègues à elle ont participé au travail expérimental et ont discuté de certains résultats. L'Institut d'hydrobiologie a permis d'utiliser l'équipement et les locaux et de discuter des résultats. L'école a eu du soutien financier des membres de WATERtox. Les parents (de classe moyenne) se sont peu impliqués, ils ont juste donné leur accord pour la participation.

Le suivi de l'expérience :

Plusieurs cours ont été donnés par Mariya Malynovska. Elle a également organisé des visites et des sorties éducatives à l'Institut d'hydrobiologie et dans d'autres lieux à Kiev. Les étudiants ont préparé leur kiosque de présentation d'AQUAtox pour leur voyage à Ottawa. L'administration de l'école a été tenue au courant des résultats obtenus et s'est intéressée de près à l'évaluation de la qualité de l'eau au niveau local et du développement du programme écologique au lycée. Les suites à donner à ce projet allaient être décidées à la fin du projet.

Leur professeure, biologiste expérimentée, a profité de la participation des élèves au projet AQUAtox pour les familiariser avec des techniques simples de bioanalyse, les engager dans une activité scientifique et les faire participer à la résolution de problèmes environnementaux dans leur région. Selon elle, AQUAtox 2000 a permis une sensibilisation des jeunes aux problèmes écologiques, un développement des relations internationales avec des étudiants d'autres pays, l'utilisation d'Internet, l'étude de l'anglais et une nouvelle vision du Canada et de ses habitants. Cette participation à AQUAtox 2000 a permis également le maintien d'une bonne image de marque de l'Institut. Ils considèrent que les outils fournis par le CRDI étaient bien adaptés et ils se sont faits aider par l'Institut pour le reste. Les quatre tests leur ont paru pertinents pour évaluer l'eau de leur environnement.

La réaction des jeunes et de la professeure :

Les jeunes participants de quatorze et quinze ans, en 9^e année, avaient étudié la biologie pendant 5 ans. Ils ont participé au programme AQUAtox par intérêt pour la sauvegarde de l'environnement. Ils souhaitent boire de l'eau pure, respirer un air pur et élever leurs enfants dans un contexte sain. Ils ont apprécié de pouvoir développer leurs aptitudes expérimentales et sont conscients que cela les aidera dans leur profession future. Les autres jeunes les ont aidé à prélever les échantillons d'eau, exécuter les expériences, calculer les résultats et les intégrer sur le web. Ils ont découvert une importante pollution bactériologique dans toutes les eaux testées, ainsi qu'une toxicité dans certaines eaux, à un niveau moindre dans l'étang.

3.4 – Compte-rendu de l'étude sur le terrain en Afrique et en France :

Préambule :

Le voyage d'études sur AQUAtox 2000 s'est effectué du 2 juin au 4 juillet 2000, dans quatre pays francophones, ceci pour limiter les barrières linguistiques, qui auraient gêné l'observation de type ethnométhodologique.

Les professeurs ont été rencontrés, dans leur contexte de travail, au Sénégal, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et en France. Ils s'étaient tous distingués par leur bonne participation au programme. Je souhaitais rencontrer aussi ceux qui avaient une participation moindre au projet. Le CRDI m'en a dissuadé, me disant qu'une fois rendue sur place, les non participants n'auraient peut-être pas grand chose à me dire et que les raisons les plus fréquemment invoquées résidaient dans les difficultés de gérer l'aspect électronique d'AQUAtox. La phase quatre de mon étude, qui a consisté à envoyer des questionnaires à tous les participants, a permis d'appréhender les limites de participation au programme. Vous trouverez ci-dessous le journal de bord de mon voyage en Afrique et en France.

JOURNAL DE BORD

Paris, le 3 juin 2000 :

Arrivée à la chambre d'hôtel Ibis de Roissy. Visionnement du journal télévisé sur la première chaîne télévisée française. On y diffuse un reportage sur une contamination bactérienne de l'eau à Strasbourg. L'eau n'est plus potable, le réseau est surchloré. Des dizaines de Strasbourgeois souffrent de gastro-entérites. J'avais précédemment découpé une caricature dans la Presse sur la panique de Walkerton. Décidément, le monde est malade de son eau ! Ou je suis particulièrement sensibilisée au problème, ces temps-ci !

3.4.1 – AU SÉNÉGAL :

Durant mon séjour, du 4 au 10 juin 2000, j'ai rencontré à Dakar, Innocent Boutaré, responsable des dossiers environnementaux du CRDI à Dakar, Madame Tapsoba, épouse du directeur du CRDI, Théophane Sene, professeur à l'école Sainte Marie de Hann ainsi que ses collègues et élèves.

Dakar, 4 juin 2000 :

Arrivée à l'hôtel El Afifa de Dakar. Quelques minutes de télévision. Je tombe sur une scène du film du réalisateur burkinabé Idrissa Ouedraogo. Un accouchement se fait difficilement. La sage femme demande au mari de faire le rituel de l'eau. Ce dernier boit de l'eau dans unealebasse et la recrache ensuite pour se libérer des mauvais esprits ou des mauvaises pensées, qui pourraient empêcher le bon déroulement de l'accouchement.

5 juin :

Je rencontre deux réalisatrices de Radio-Canada d'Ottawa qui font un reportage sur les femmes et l'éducation au Sénégal. Nous discutons longuement. Elles me parlent d'un barrage à Saint-Louis, dans le Nord du Sénégal, qui déborde lors de la saison des pluies, inonde les maisons, et répand les ordures partout ; avec une recrudescence du choléra dans cette région.

6 juin :

Déplacement au CRDI de Dakar. Le contact téléphonique étant impossible à établir, je me rends donc sur place à la recherche d'informations sur la gestion de l'eau au Sénégal. J'y rencontre Innocent Boutaré, responsable des dossiers environnementaux au CRDI.

La problématique de l'eau au Sénégal :

Avec une superficie d'environ 200 000 km² et une population totale estimée aujourd'hui à plus de huit millions d'habitants, le Sénégal est un pays sahélien où les questions d'eau potable se posent encore avec beaucoup d'acuité malgré les efforts réalisés par les pouvoirs publics, les ONG et les communautés de base. Les problèmes d'approvisionnement sont liés à plusieurs facteurs tels que les conditions géographiques et climatiques peu favorables à l'alimentation par la pluie, une sécheresse persistante et une demande en eau sans cesse croissante due à la croissance démographique et la contamination des nappes côtières par le biseau salé. On observe aussi des problèmes d'assainissement avec une contamination par les matières fécales, les décharges. Les canalisations par ailleurs mises en place par les Français deviennent obsolètes. L'eau du fleuve Sénégal (principal cours d'eau du pays qui fait l'objet actuellement de beaucoup d'espoirs avec deux barrages qui irrigueraient 350 000 hectares de terres dans trois pays : Sénégal, Mali, Mauritanie), est amenée à Dakar. Le processus classique de barrages de retenue d'eau,

décantation de la boue, filtrage, chlore est en place. L'eau est potable à Dakar. Dans la zone des Niayes, entre Dakar et Saint-Louis, le problème principal est l'avancée du biseau salé essentiellement liée à l'épuisement des eaux d'infiltration, dû à la forte demande en eau pour le maraîchage, aux grosses industries de la zone, à la consommation domestique locale et à l'approvisionnement en eau potable de Dakar.

L'eau est gérée par deux sociétés : La SONEES (Société nationale d'exploitation des eaux du Sénégal) qui s'occupe du patrimoine et des infrastructures avec les pouvoirs publics et la SDE (Sénégalaise des eaux), une entreprise privée qui s'occupe de la distribution. Parallèlement le ministère de l'Hydraulique gère une partie urbaine et une partie rurale. Par ailleurs, le CREPA, centre régional s'occupe de l'eau et de l'assainissement, avec diverses antennes dans les pays. L'état se décentralise peu à peu, obligeant les municipalités à intervenir dans la gestion de l'eau.

On assiste donc à un épuisement des ressources et une détérioration de la qualité de l'eau, contribuant ainsi à la dégradation des écosystèmes. L'impact du développement économique est de plus en plus pesant sur la qualité de l'eau et environnement.

La corvée de l'eau :

À Dakar, tout le monde n'est pas raccordé au réseau de distribution. Ce sont les femmes qui se chargent de la corvée d'eau et vont dans les mares ou les puits (propres ou sales) des quartiers périphériques. D'autres s'abreuvent aux fontaines publiques dans les quartiers ou achètent des bassines d'eau à ceux qui sont raccordés. L'entretien de ces fontaines se fait par les municipalités mais le système est défaillant. Dans les milieux ruraux, il y a moins de pollution.

Des chiffres :

Un séminaire sur l'eau qui se tenait au Sénégal en mars 2000 a permis de constater que 48% des ménages sénégalais n'ont pas accès à l'eau potable dont 30% en milieu urbain et 65% en milieu rural et que 60% des ménages en milieu rural n'ont pas de système d'assainissement. En milieu urbain, le nombre s'élève à 35%.

La déclaration des Nations-Unies de la décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement (1981-1990) révélait que 1,2 milliard de personnes n'avaient toujours pas accès à un approvisionnement en eau potable dans le monde.



L'école Cours Sainte-Marie de Hann, à Dakar.

8 juin 2000 :

Rencontre avec Monsieur Théophane Sene, professeur à l'école Sainte-Marie de Hann.

Cette rencontre s'est effectuée toute la journée, avec une visite de l'école, la rencontre des collègues et des jeunes, un repas en compagnie des professeurs, une réunion avec les participants à AQUAtox. Une séance photos dans les classes a clôturé cette rencontre.

La motivation à participer à AQUAtox 2000 :

Théophane Sene a jugé le contenu du dossier AQUAtox intéressant, puisqu'au Sénégal, ils sont confrontés à maints problèmes concernant l'alimentation en eau. Cette année particulièrement pluvieuse a engendré beaucoup de maladies signalées sur l'ensemble du territoire sénégalais (diarrhées dures à traiter). Les professeurs cherchaient un moyen de tester la qualité de l'eau, leur participation à AQUAtox leur a permis. Ils étaient intéressés à "faire partie de ce grand élan de solidarité autour de l'eau" que créait ce réseau international d'étude sur la toxicité de l'eau. Ils voulaient y contribuer au nom du Sénégal. Ils ont été approchés par madame Tapsoba du CRDI qui avait recensé préalablement les écoles



Théophane Sene, professeur à Dakar.

munies d'adresses électroniques. Selon Théophane Sene, ils sont le seul lycée au Sénégal à avoir un accès direct à Internet, une des conditions nécessaires pour participer au projet. Madame Tapsoba a démenti cette affirmation.

L'école Sainte-Marie de Hann est une école catholique créée par les pères maristes. C'est une des plus grandes écoles privées du Sénégal, avec plus de 3000 élèves, dispensant un enseignement de la maternelle à la terminale. Les jeunes sont issus de classes sociales aisées. On y propose un système français et sénégalais (les deux formations diffèrent au niveau des cours d'histoire-géographie et de certains examens). Cette école possède une salle informatique. Pour information, il existe des écoles publiques gratuites et des écoles privées au Sénégal. Comme il n'y a pas assez d'écoles publiques face à la démographie galopante, on construit de plus en plus d'écoles avec des fonds privés, bien qu'elles restent trop chères pour la majorité de la population.

Les objectifs fixés par le projet AQUAtox correspondent à cette ouverture sur le monde que l'école Cours Ste Marie de Hann veut se donner. Elle accueille 43 nationalités, ce qui représente une richesse culturelle extraordinaire. Cette école d'enseignement à la paix, a été primée pour cela par l'Unesco. L'école est donc très attentive à tout ce qui touche la solidarité internationale. AQUAtox a permis de connaître d'autres écoles, de voir que les préoccupations en gestion de l'eau sont communes.

Le contexte dans lequel s'est déroulé AQUAtox :

Ce fut une année particulière avec des élections présidentielles au Sénégal, qui ont connu deux tours de scrutins pour la première fois. Le contexte social était donc tendu, les gens vivaient dans la crainte des affrontements puisque le régime, qui s'était maintenu pendant quarante ans, a été renversé. L'année scolaire a été ponctuée par des grands moments de repos, de vacances, car on craignait les mouvements sociaux dus aux élections. Professeurs et élèves ont donc eu beaucoup de vacances cette année et n'ont presque rien fait de janvier à avril. Les expériences pour AQUAtox ont toutefois été effectuées, mais les enfants ont été plus ou moins perturbés. Il était difficile de les mobiliser pour des temps d'expérimentation réguliers, nécessaires pour AQUAtox.

La connexion à Internet :

Le Sénégal est branché par câble téléphonique. Souvent, il y a une surcharge, il y a de grosses difficultés pour être connectés,

la demande est trop forte. Au sein de l'école, le technicien français, qui était chargé de la saisie et de l'envoi des données, a été muté dans un autre lycée. Il a fallu le remplacer par des professeurs amateurs qui ont réussi à transmettre les résultats mais n'étant pas de grands manipulateurs d'Internet, ils n'ont pas exploré le site. Ils ont scanné des images des enfants manipulant, des photos des lieux de récolte de l'eau mais n'ont pu les communiquer électroniquement au CRDI.

Le déroulement de l'activité :

Toute la classe a participé, par petits groupes. Pour deux échantillons d'eau, on faisait venir deux groupes qui manipulaient en même temps avec les mêmes tests. L'expérience était menée en dehors des cours de biologie, entre 13h30 et 14h30 pendant l'heure de pause. C'était la classe de 6^e ou 5^e de biologie, une trentaine d'élèves, qui venait faire les expériences pendant l'heure du dîner. Ils connaissaient très bien la périodicité des rencontres.

Ils ont testé l'eau des usines aussi, celle qui se déverse directement dans l'océan, qui vient de Bata, fabricant de chaussures ou d'une raffinerie. Les jeunes se sont rendus compte qu'aucune de ces eaux ne permettait la germination et qu'il y avait toujours la présence de bactéries, vérification faite grâce au test de sulfure d'hydrogène. Ils ont parlé ensemble de la pollution marine puisque cette eau se déverse dans la mer. Les poissons de la baie de Hann sentent le pétrole, il y a aussi d'autres produits que les poissons injectent par la chaîne alimentaire. Aucun traitement de l'eau qui sort des usines n'est effectué. On observe une concentration d'usines à Dakar qui déversent leur eau directement dans la mer.

La réaction des élèves et des professeurs :

Les enfants étaient très contents de pouvoir manipuler et de voir les résultats. Curieux de vérifier la toxicité de l'eau auprès d'échantillons repérables à leur odeur et d'autres semblant tout à fait normaux mais pollués tout de même. L'eau des puits testée était polluée parfois. Beaucoup d'élèves rentrant la fin du week-end de la campagne, se plaignent souvent de maux de ventre. Certains ont enfin compris pourquoi ils sont malades quand ils vont en brousse (eau polluée). Ça a éveillé leur attention, donc l'expérience a été bénéfique. Les élèves étaient très motivés, très curieux des changements de couleur des tests, de la germination. Ils sont toujours prêts à poursuivre ce projet et à en connaître davantage.

La réaction des élèves :

"J'ai trouvé ça intéressant. J'ai été étonné des résultats. Ça a permis de mettre en pratique tout ce que j'avais vu dans les livres, comment semer certaines plantes, comment les arroser, comment doser l'eau, de voir que l'eau du puit est une des meilleures eaux pour la germination et que certaines eaux ne sont pas très adaptées. Pour mesurer, c'était assez délicat mais quand même on a réussi à le faire".

Ils ont tous démontré un grand intérêt pour la manipulation.

La réaction des professeurs :

Les professeurs ont lu le manuel et donnaient les explications, les enfants faisaient les semencements et les mesures. Les professeurs ont dû lire et simplifier. Le document explique bien l'importance de gérer la qualité de l'eau. Ils se sont rendus compte que l'on n'est pas à l'abri en général de diverses pollutions et les pays industrialisés devaient faire face aussi à un certain nombre de problèmes. Les professeurs ont été aidés par leur formation en sciences mais le matériel reste accessible même sans cette formation. Pour exploiter efficacement cette trousse, il faut faire cela avec des élèves plus vieux pour mieux tirer les conclusions de ces manipulations. C'est bien au niveau de la manipulation, de la façon dont les plantes germent, de voir que l'eau du puit n'était pas si mauvaise pour la germination, mais ces élèves ne pourront pas aller plus loin. D'autres élèves plus vieux pourront plus avoir conscience de la toxicité de l'eau de voir qu'il y a différents niveaux de pollution de l'eau. Voir peut-être les élèves de seconde qui ont un cours d'Écologie et traitent des problèmes d'environnement et de la dynamique de l'homme dans son milieu de vie ou en 4^e, où on leur parle de l'eau potable en sciences naturelles.

"Là on a travaillé avec les 6^e et 5^e. Avec des gens plus vieux, il y aurait eu plus d'impact. Il faut élargir la fourchette d'âge des élèves pour intégrer les secondes. Il faut que les jeunes deviennent des ambassadeurs... On peut penser encadrer les élèves de 6^e avec ceux de seconde qui permettraient d'analyser les résultats plus en profondeur... AQUAtox représente une bonne initiation à la recherche, très tôt, on leur forme l'esprit à la recherche".

Ils ont connu des problèmes d'effectifs au début car un même groupe doit utiliser le matériel à plusieurs reprises, on ne peut donc pas commencer autre chose avec d'autres. Ils ont donc travaillé avec des groupes restreints. *"Il faudrait avoir plus de matériel pour pouvoir faire travailler plus de jeunes. Beaucoup de jeunes vont participer".*

La problématique de l'eau :

Le site de l'école, Hann, est un ancien village de pêcheurs. *"Les gens vivent encore de la pêche, or c'est là qu'il y a la concentration d'usines, c'est très préoccupant. Les pêcheurs ont protesté l'année dernière mais les pouvoirs politiques n'agissent pas. De plus en plus, les populations pensent qu'il faut se prendre en charge et lutter pour conserver leur environnement. Il faut les aider".* L'eau du robinet est traitée mais il y a un problème avec les canalisations. Dans les villages, on a souvent recours aux puits. Les jeunes ont pu voir que sur les eaux de puits testées, neuf contenaient des bactéries.

Ils ont utilisé l'eau du puit, de l'eau minérale, l'eau d'égout. Certaines eaux n'étaient pas faciles à trouver comme l'eau d'égout. Ils se sont montrés étonnés de voir que l'eau du puit a très bien fait germer les graines et que l'eau du Niaey est impropre alors qu'elle est située dans une zone maraîchère. L'eau n'est pas potable.

Le suivi de l'expérience AQUAtox :

L'entourage des enfants s'est intéressé à AQUAtox. L'école a créé sa petite famille AQUAtox, qui continue de cheminer ensemble pour sensibiliser les autres à une bonne gestion de l'eau, pour un changement des mentalités. Une nouvelle fraternité s'est créée entre les participants. Les parents d'élèves ont participé à un débat sur l'environnement. Il n'y a toutefois pas eu de contact avec d'autres écoles, ni avec les autres pays par manque de connaissance de l'outil informatique.

Les professeurs regrettent de ne pas avoir pu travailler avec tout le monde. *"AQUAtox est une bonne initiative pour les jeunes. Elle leur donne l'opportunité de faire des manipulations, de voir que les matières qu'on apprend ce n'est pas seulement de la théorie... ces initiatives feront naître un jour des chercheurs, des gens qui inventeront des choses. Cela nous facilite en tant qu'enseignant à faire aimer la recherche. Ça fait des enfants qui très tôt auront le désir de chercher".* Selon une des professeurs, *"ce n'est qu'au 3^e cycle qu'on a l'opportunité d'avoir ce genre de kit, personnellement nous dans notre cursus on n'a pas eu cette opportunité".*

La symbolique de l'eau au Sénégal :

L'eau, dans la culture sénégalaise et plus largement en Afrique est synonyme de vie. Elle est au cœur de certaines pratiques. Par exemple, le matin, quand le Sénégalais se lève, il verse de l'eau au seuil de sa maison avant de sortir. On souhaite ainsi

avoir la paix toute la journée. L'eau purifie, l'eau rassure, elle donne la vie. L'eau est utilisée dans les pratiques occultes. Certains féticheurs se purifient avec l'eau, le prêtre aussi avant d'entrer en contact avec les esprits. On dit aux enfants de se laver la figure le matin avant de parler avec qui que ce soit car ils ont pu être en contact la nuit avec les esprits impurs. Il faut se purifier avant de communiquer avec autrui.

L'eau est porteuse d'une force extraordinaire, elle est source de vie. Dieu a façonné la matière avec l'eau. On la respecte donc beaucoup. Tout cela se perd un peu dans les grandes villes mais c'est toujours observé religieusement dans les campagnes. Elle est utilisée lors de rites d'initiation avec les bains. La première eau de la saison des pluies est également à la base de différentes pratiques. On a donc du mal à penser que l'eau peut être néfaste, car elle occupe une place importante dans la tradition.

Dans la brousse, pour les paysans, toute eau est inoffensive. En pleine campagne, quand il y a de l'eau on les voit se pencher et boire, alors que l'eau contient un grand nombre de microbes. Mais ils vont boire parce que l'eau est porteuse de vie, elle ne peut être synonyme de mort. Quand on dit aux paysans que l'eau a des microbes, ils ne comprennent pas et de toute façon ils ne prendront aucune précaution pour filtrer l'eau ou avoir de l'eau potable. L'eau sauve la mentalité africaine. Quand vous rêvez que vous traversez de l'eau dans votre rêve, les Africains disent que l'eau est secours. Quand tu racontes ton rêve, que tu dis que tu es pourchassé par des ennemis et que tu traverses l'eau, on te dit que puisque tu as traversé l'eau, tu es sauvé. C'est l'intellectuel africain qui est capable de porter un autre regard sur l'eau et penser qu'elle peut être néfaste.

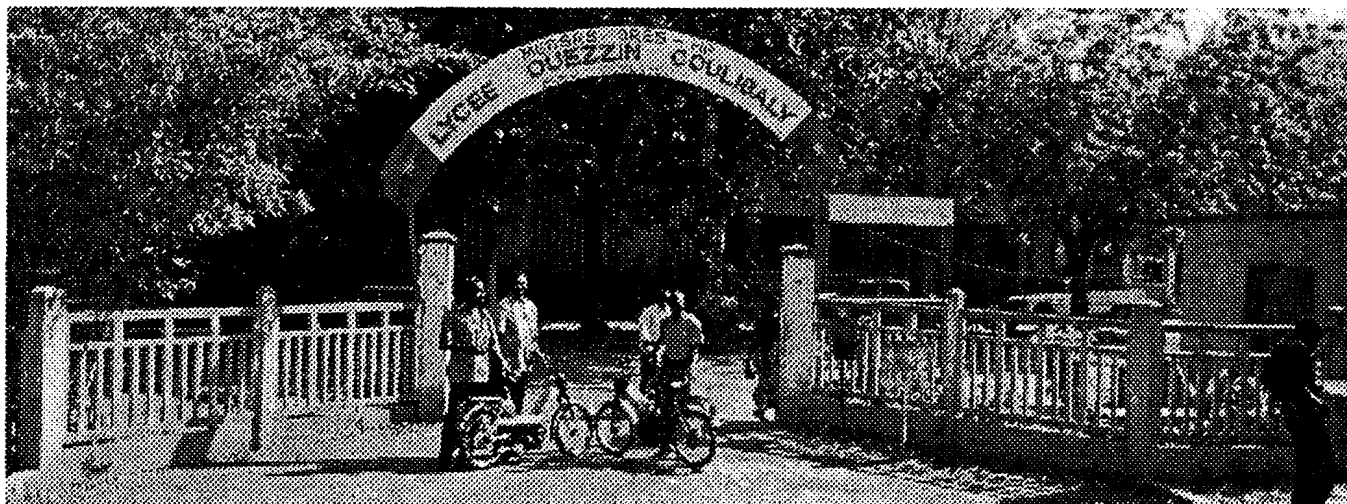
3.4.2- DU BURKINA FASO :

Lors de mon séjour à Bobo Dioulasso du 10 au 20 juin, j'ai rencontré les professeurs de la cellule scientifique du Lycée Ouezzin (Seydou Sanou, professeur de sciences physiques depuis 21 ans, Guel Salif, professeur de sciences naturelles depuis 7 ans, Ibrahim Traoré, professeur de maths et sciences physiques depuis 5 ans et Aurélien Hien, professeur de sciences naturelles depuis 6 ans) et des ingénieurs de l'ONEA.

10 juin 2000 :

Déplacement de Dakar à Ouagadougou au Burkina Faso avec Air Afrique. Arrivée à 19 heures avec quatre heures de retard. Il fait déjà nuit et il fait 40°C. Rencontre de Renaud de Plaen, coopérant français, ancien coopérant volontaire au CRDI et Ignace Wangrawa, neveu de mes amis burkinabé installés en France. Nous prenons un repas ensemble et discutons. Le serveur nous amène une bassine d'eau à table pour qu'on se lave les mains. Ouagadougou me semble un gros village paisible par rapport à Dakar, plus aéré mais plus pauvre. Tout le monde se déplace en mobylette. Je suis hébergée dans un local d'un centre de recherches français, dans la même rue que la femme du président Blaise Compaoré. Le secteur est fermé à la tombée de la nuit et surveillé par des militaires armés jusqu'aux dents.

La femme de Renaud de Plaen que je rencontre le lendemain, à qui je raconte les rituels de l'eau au Sénégal (on arrose le seuil de sa maison et les roues de sa voiture avant de démarrer la journée), me dit qu'ici l'eau est tellement rare que cette coutume n'est pas de mise. Son potager souffre d'ailleurs beaucoup, on ne peut pas beaucoup arroser, l'eau est une denrée rare et chère, nous sommes dans un pays du Sahel, l'un des dix pays les plus pauvres au monde.





Les 14 et 15 juin 2000 :

Rencontre à Bobo Dioulasso des professeurs de la Cellule scientifique du Lycée Ouezzin :

Je rencontre Seydou Sanou, responsable de la cellule scientifique et ses collègues dans un local d'une mission française de l'autre côté de la route, une première demi-journée où j'explique l'objet de ma visite et nous poursuivons par la visite de l'école. Nous commençons par une visite protocolaire au proviseur comme je l'ai fait au Sénégal. Le lycée Ouezzin Coulibaly est une école publique qui accueille 5000 élèves et propose un enseignement de la 6^e à la terminale. Quand je les rencontre, ils sont en grève depuis plus d'un mois à cause des conditions matérielles. Ils ont un très petit salaire (en moyenne 125000 francs CFA), peu de matériel, beaucoup d'élèves dans une même classe (100 à 140). Peu de professeurs sont formés en enseignement. Avec la démographie galopante, on construit des lycées mais on n'a pas de professeur pour enseigner, on les recrute donc un peu partout et la coopération française propose des formations de formateurs.

À cette période, ils ne savaient pas encore si l'année scolaire allait être déclarée blanche (invalidée ou non). Le gouvernement finalement a fait passer les examens mais en dépit du bon sens (retards, niveaux d'examens différents selon les villes...). Avant mon départ de Bobo Dioulasso, j'ai pu voir l'armée investir l'école pour montrer que le gouvernement voulait coûte que coûte que les examens aient lieu.

La deuxième matinée consiste à discuter en groupe avec les professeurs et les élèves et à les enregistrer. Nous finissons par aller en mobylette (les professeurs se déplacent tous par ce moyen de locomotion n'ayant pas les moyens d'avoir une voiture) manger dans un maquis (resto en plein air) du poulet bicyclette (celui qui est très musclé), cuit au feu de bois sur le bas-côté de la route. On me présente égale-

ment un fruit de karité que je goûte du bout des lèvres. Bien mal m'en prit, je finis la journée malade au lit !

Le recrutement de l'école :

Monsieur Sanou a été contacté par Renaud de Plaen qui cherchait un lycée burkinabé pour participer à AQUAtox 2000. Renaud a pris contact avec le Centre culturel français. Ce dernier, qui connaissait déjà le lycée et notamment la cellule scientifique, créée au sein du lycée, a donc donné les coordonnées de la cellule scientifique à Renaud. Cette cellule scientifique existe depuis 1993, elle regroupe des professeurs et des élèves passionnés de science qui se retrouvent durant leurs temps libres pour faire des expériences et une sorte de kermesse scientifique en fin d'année pour l'ensemble de l'école. Ils éditent également un journal.

La motivation à participer à AQUAtox :

AQUAtox représentait une expérience nouvelle pour le lycée. Elle permettait également d'appréhender une autre manière de manipuler. La problématique de la toxicité de l'eau n'est pas incluse dans le programme scolaire, AQUAtox était donc l'opportunité de le faire. L'eau est une problématique importante au Burkina. Ils ont pu voir, grâce aux tests, que l'eau est polluée. Ils ont pris conscience de l'importance d'informer les gens qu'elle n'est pas potable. Dans ce pays en hivernage, l'eau des marigots (rivières) est utilisée durant la saison des pluies mais elle est polluée. Les déchets sont charriés lors des ruissellements, les cochons s'y abreuvent, les égouts de la ville y atterrissent, les femmes font le lavage du linge et y prélèvent même l'eau pour boire.

Le déroulement de l'activité :

AQUAtox 2000 a été menée au sein de la cellule scientifique. Elle s'est donc déroulée dans le cadre d'activités extrascolaires. Il a fallu sélectionner les élèves car beaucoup voulaient participer. Cinq garçons et cinq filles ont été choisis, en raison de leur bonne participation au cours, de leur éveil aux sciences de la nature et du fait de leur participation active au sein de la cellule scientifique. Ils avaient entre quatorze et seize ans, étaient inscrits en 4^e et 3^e. Cette cellule scientifique accueille quatre-vingt douze élèves. Elle est encadrée par trois professeurs et monsieur Sanou.

À la réception de la trousse, l'activité a été programmée. Un groupe allait sur le terrain avec un professeur, mesurait le PH, notait la présence de microbes sur place.

Ils retournaient ensuite à l'école. Trois expériences sur les quatre proposées ont été menées, on répartissait les élèves par expérience. Certaines duraient trois jours, d'autres cinq jours. Tout le groupe interprétait les résultats. Quatre séries d'expériences ont été menées à intervalles définis selon la disponibilité des élèves et surtout les contraintes liées des tests. Ils ont débuté en avril 1999 pour finir en mars 2000. Les enfants venaient même pendant les vacances scolaires pour poursuivre les manipulations. Ils ont été au bout de l'expérience à chaque fois. Les échantillons d'eau ont été pris partout dans la ville, le groupe a donc une idée globale de la qualité de l'eau dans la ville. Ils ont été très étonnés par les résultats sur certains sites. Même dans les puits fermés par exemple, l'eau est polluée par infiltration d'eau. Les jeunes ont pris conscience des maladies liées à ça, aux problèmes gastriques dont on connaît pas bien l'ampleur.

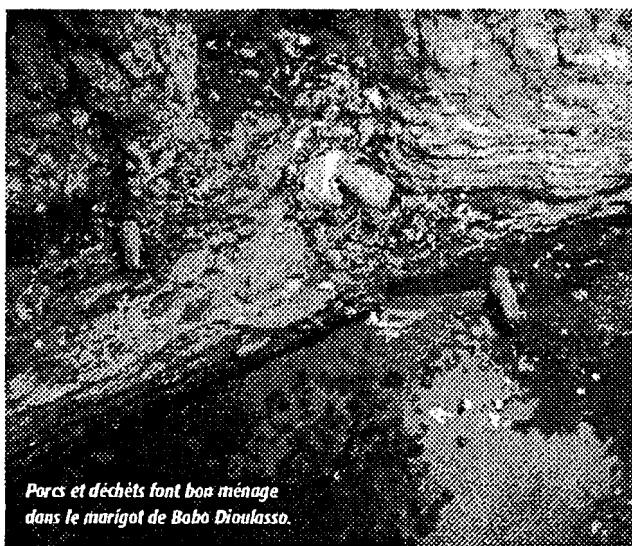
Ils ont testé l'eau de quatre puits, de l'eau embouteillée Lafi, du marigot, petite rivière asséchée en saison sèche. Les puits sont non potables, le marigot non plus dont l'eau a été prélevée à deux périodes, après la saison des pluies et en saison sèche.

La connexion à Internet :

L'école a bénéficié de l'aide du centre accueillant le projet français d'appui à l'enseignement secondaire. Ils ont utilisé l'ordinateur du centre. Ils cohabitaient déjà avec le centre pour d'autres dossiers de la cellule scientifique. Il n'y a pas d'ordinateur disponible à l'école. Il en existe un, payé par les parents, mais qui est installé dans le bureau du directeur, donc inaccessible. La saisie des données a été faite par les professeurs. Ils ont surfé un peu sur le web, ont vu d'autres résultats, ont essayé de faire des comparaisons avec d'autres pays. En moyenne, ils ont trouvé qu'il y avait de la pollution, même dans les pays industrialisés mais que l'eau était quand même moins polluée qu'au Burkina. Ils se sont intéressés entre autres aux écoles népalaises qui ont les mêmes problèmes de pollution ainsi que les Russes et les Allemands, à des niveaux moindres. Ce sont dans les pays du tiers monde que le problème de la qualité de l'eau se pose avec acuité. Je n'ai pas posé la question à savoir pourquoi ils se sont penchés sur ces pays en particulier. Il me semble que l'un des professeurs qui a fait ses études en Russie et qui est marié avec une Ukrainienne était peut-être particulièrement sensibilisé à la problématique de l'eau dans cette partie du monde.

Le lancement d'AQUAtox 2000 :

Le lancement d'AQUAtox s'est fait en grande pompe au Burkina Faso. AQUAtox 2000 a eu une couverture médiatique dans les radios et TV locales. Le ministre de l'enseignement secondaire supérieure et de la recherche scientifique et l'ambassadeur du Canada se sont déplacés. Toutes les autorités de la place étaient également présentes. D'ailleurs, la trousse AQUAtox 2000 a été remise aux professeurs très en retard par les autorités, car les emplois du temps des uns et des autres étaient très chargés. Monsieur Sanou et ses collègues déplorent que personne ne s'intéresse plus au projet depuis cet événement.



*Parcs et déchets font bon ménage
dans le marigot de Bobo Dioulasso.*

La réaction des jeunes :

Lorsqu'on leur pose des questions, les jeunes répondent timidement mais ils ont dit que l'expérience leur avait plu. Certains résultats les ont étonnés. AQUAtox représentait une première expérience pour eux. Ils n'ont pas pu faire le test de l'hydre d'eau douce. Ils ont cherché à se fournir dans les labos mais n'ont rien trouvé. Les jeunes ont donc été enthousiastes, disponibles pendant les manipulations, et menaient leurs expériences de manière autonome. Avant AQUAtox, ils ne pensaient pas que l'eau serait aussi polluée.

La réaction des professeurs :

Les professeurs concluent: *"ce qui est sûr c'est que nous ne buvons que de l'eau polluée, ça c'est clair... Les villes se développent à une vitesse galopante et on n'a pas les moyens d'avoir un bon assainissement. Il y a de gros problèmes de développement des maladies. Il faut agir et vite".*

La problématique de l'eau au Burkina Faso :

À Bobo Dioulasso, l'Office National des Eaux et de l'Assainissement (ONEA) fournit l'eau du robinet aux gens sauf dans les endroits reculés et se charge de vérifier la toxicité de l'eau. Les gens se ravitaillent dans les puits et les rivières. Les eaux usées vont directement dans les rivières. À l'échelle du pays, le Burkina est basé dans la zone du Sahel avec huit mois de sécheresse. L'eau qui coule dans la rivière est temporaire. Dans les villages toute l'eau découverte est utilisée. On utilise les forages. Quand ceux-ci sont en panne, on utilise l'eau qu'on trouve.

Il n'y a pas de grand fleuve qui approvisionne les villes au Burkina. À Bobo Dioulasso, on utilise une eau dont la source est à Nassau. À Ouagadougou, c'est le barrage qui fournit la ville. Les rivières proches des villes ont disparu, se sont asséchées. Avec la démographie galopante, il faut chercher des solutions. L'ONEA et le ministère font des campagnes de sensibilisation pour une bonne gestion de l'eau. La population est consciente des problèmes. L'ONEA effectue des coupures d'eau intempestives pour vérifier la qualité de l'eau lors de la saison des pluies (les eaux à cette période ruissellent entraînant la boue). L'eau au Burkina est la plus chère de la sous région (Afrique de l'ouest). Les problèmes de pollution viennent de sources industrielles (industrie de savon et brasserie). Le canal, par ailleurs, n'est pas recouvert.

Le suivi de l'expérience :

Lors de ma venue à Bobo Dioulasso, ils m'ont fait visiter leur local d'expérimentation qui venait d'être saccagé par de jeunes vandales. Tout le matériel d'AQUAtox a été volé, un ordinateur fraîchement arrivé également. Le sol du local était jonché de papiers déchirés, d'éprouvettes brisées, de bulbes d'oignons, tout est recouvert d'une poussière rouge, le local est vétuste, mal équipé.

Les professeurs sont d'accord sur le principe de participer de nouveau mais ils ont besoin d'une nouvelle trousse pédagogique et souhaiteraient par la même occasion bénéficier d'un branchement Internet. Ils veulent pousser plus loin cette expérience car la pollution est importante. Ils veulent proposer AQUAtox aux autres villages. Ils ont eu beaucoup de difficulté à comprendre le test d'intercalibration, ont éprouvé des problèmes de délais pour les lectures. Ils souhaiteraient voir harmonisés les délais des expériences pour faciliter l'emploi du temps des élèves qui viennent pendant leur temps libre, ils aimeraient que tout se fasse sur cinq jours.

L'entourage des professeurs et des élèves n'a pas vraiment participé. Les parents d'élèves et l'administration ne se sont pas impliqués. Par contre, indirectement, certaines personnes se sont impliquées. Par exemple, le boulanger a permis aux jeunes et aux enseignants de venir stériliser les incubateurs dans son four une fois le pain cuit. Ils pouvaient venir quand ils le souhaitaient. Les professeurs voulaient associer l'ONEA au début sans succès. Ils ont parlé d'AQUAtox 2000 dans leur journal de la cellule scientifique. Ils auraient voulu impliquer les élèves des autres lycées mais ces derniers ne peuvent se déplacer car ils ne sont pas couverts par la sécurité sociale, en cas de problème. L'assurance ne permet la prise en charge que dans son propre lycée.

Les professeurs aimeraient aller plus loin, transmettre les résultats des études aux autorités pour sauver la population et prendre des dispositions. Ils voudraient qu'AQUAtox ne s'arrête pas aux expériences mais que les résultats servent au ministère de la Santé et au ministère de l'Eau et de l'Environnement. Ils ont le projet de développer à l'échelle du pays des expériences pour mesurer la qualité de l'eau dans les différentes municipalités. Ils veulent retourner là où il y a des problèmes pour expliquer aux gens comment on peut faire pour améliorer la qualité de l'eau. Ils souhaitent une action intégrée des ministères de l'Éducation nationale, de la Santé. Ils attendent avec impatience le film tourné par le CRDI au Burkina où on les voit utiliser les tests et le rapport complet des résultats par pays pour faire un dossier qui aurait plus d'ampleur, afin de rencontrer les autorités locales.

Les coutumes liées à l'eau :

Quand les gens ont des problèmes, ils invoquent la protection des ancêtres en utilisant de l'eau. Lors d'un décès, en dehors du village par exemple, et qu'on veut transporter le corps au village, on monte le cercueil dans le véhicule et on asperge d'eau les roues et le cercueil.

Pour les corvées d'eau (ou de bois), ce sont les femmes qui font des kilomètres. Dans la culture africaine, la femme représente le foyer, la maison. L'homme est destiné aux activités extérieures. Si un garçon va chercher de l'eau, on le remet à sa place, ce n'est pas son rôle. Les esprits sont modelés dans ce sens.

19 juin 2000 :

Rencontre des ingénieurs de l'ONEA :

Le Burkina Faso a des problèmes d'approvisionnement en eau comme tout pays du Sahel. Il est situé sur un socle granitique. Les principales ressources émanent des eaux de surface (fleuves et lacs). Il y a le fleuve Mouhoun, ex-volta noire, le Nakambe, ex-volta blanche et le Nazinon, ex-volta rouge.

L'ONEA, Office national des eaux et de l'assainissement est chargé de la distribution de l'eau dans toutes les agglomérations du Burkina. À Ouagadougou, la capitale, on utilise les barrages artificiels ou l'eau souterraine par forages ou pompes dans les nappes.

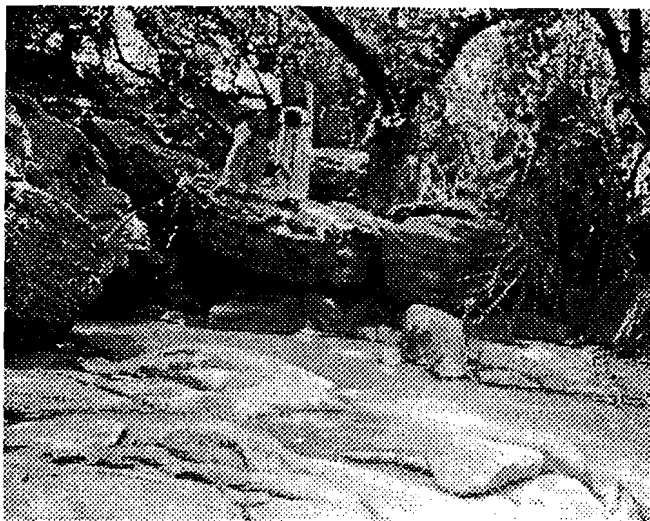
À Bobo Dioulasso, on utilise l'eau de source, c'est la meilleure eau du pays. On s'assure que cette eau propre ne soit pas contaminée durant le transport dans les canalisations. La station de traitement est située à 18 kms de la ville et il existe six réservoirs en ville soit 10700 m³.

Le contrôle s'effectue par le ministère de la Santé tous les jours. L'ONEA en fait aussi. Un centre de recherches MURAZ travaille sur le paludisme et s'occupe aussi de certains contrôles pour le ministère. À Ouagadougou, c'est l'hôpital qui fait le contrôle. L'ONEA s'occupe aussi de l'assainissement des eaux usées. Les collectivités locales, quant à elles sont censées se charger des déchets. L'ONEA a des projets de drainage ménager et industriel.

La pollution industrielle relève du ministère de l'Eau et de l'Environnement qui est chargé de la police sur la pollution. Tout cela reste théorique puisque les usines polluent à volonté. Les plus gros problèmes de pollution sont d'ordre industriel et ménager. À Bobo Dioulasso, il existe un réel danger pour les nappes phréatiques car les zones industrielles sont situées dans les zones des sources. Les autorités en sont conscientes mais n'agissent pas.

Tous les foyers ne sont pas pourvus en eau potable. Ils ont des puits ou des fontaines. Beaucoup prélèvent aussi l'eau des marigots. À Ouagadougou, toute la nappe superficielle est polluée. 25% des gens de Ouagadougou vont dans les puits.

L'État se désengage du secteur, c'est lui qui distribue l'eau potable, comme un privé. Le taux de couverture des villes en eau courante est de 50 %. L'eau est chère et non subventionnée. L'État se soucie peu de pourvoir tout le



monde. L'ONEA dépense un million de francs CFA pour amener à Bobo l'eau de Nassau, village à 18 kilomètres. C'est l'État qui fixe les prix, selon la logique du désert : plus on consomme, plus c'est cher. Le prix moyen du m³ est de 500 F CFA. Les conditions d'exploitation sont difficiles, le peu d'eau disponible est difficile à extraire. L'ONEA est en voie de privatisation.

Les villages dans le Sahel sont mieux pourvus en eau car ils sont situés dans des zones classées zones prioritaires et donc financées. Toutefois, on assiste à des problèmes de maintenance des équipements. Les forages à pompes manuelles tombent en panne. On voit peu à peu la création de comités de points d'eau qui sont chargés de vendre l'eau et de réparer les équipements. Quatorze milliards ont été dépensés en deux ans pour renforcer le réseau, améliorer le système de distribution et de fontaines.



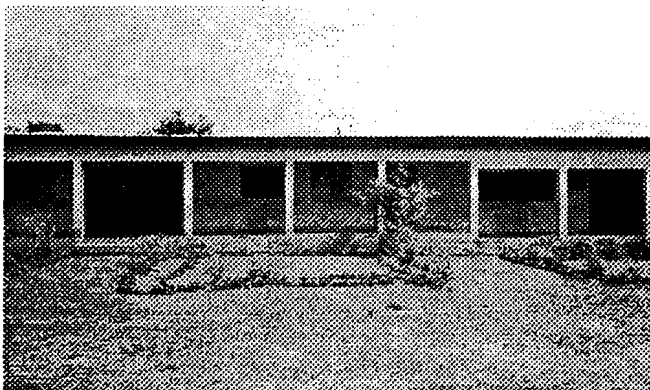
20 juin 2000 :

Départ de Bobo Dioulasso pour la Côte d'Ivoire. Premier trajet en bus bondé. Fin du périple de nuit en taxi brousse. Sept heures de trajet avec multiples arrêts douaniers où nous nous

faisons racketter à chaque passage. Arrivée à Khorogo en Côte d'Ivoire à 22 heures. La Côte d'Ivoire me semble moins pauvre et plus verte. Il y fait plus frais, je vois de l'eau, des étangs, des pêcheurs en pirogue.

3.4.3 – EN CÔTE D'IVOIRE :

Lors de mon séjour à Khorogo en Côte d'Ivoire, du 20 au 30 juin, j'ai rencontré Messieurs Kouabena Minzan, professeur au CAFOP (Centre d'Animation et de Formation Pédagogique), Nouhoun Coulibaly conseiller pédagogique et ancien directeur de l'école de Kafiokaha, Jean Debroux, coopérant français responsable du Projet École 2000 et un cadre de la SODECI (Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire).



21 juin 2000 :

Rendez-vous est pris avec Monsieur Minzan responsable pour AQUAtox 2000 à Khorogo pour neuf heures du matin. Déplacement en taxi à l'école de Kafiokaha à quinze kilomètres de Khorogo. Véritable expédition dans la semi-brousse avec des chemins de terre défoncés par les dernières pluies. Arrivée sur le site de l'école très isolée. Cette école n'a vraiment pas l'aspect des établissements que j'ai coutume de fréquenter. Un seul professeur est présent avec quinze élèves, il m'informe qu'il n'a pas vu Monsieur Minzan avec qui j'ai rendez-vous. Le directeur de l'école ainsi qu'une autre institutrice, attirés par le bruit du moteur, nous rejoignent. Ils me conseillent de chercher Monsieur Minzan à Khorogo au CAFOP où il travaille. Nous ramenons avec nous l'institutrice, contente de pouvoir bénéficier d'une voiture pour se déplacer. Nous parlons d'AQUAtox ensemble puisqu'elle y a participé. Je trouve étonnant d'entendre le même langage que les autres professeurs de l'autre bout du monde. Je me rends compte qu'elle s'est appropriée la terminologie d'AQUAtox avec succès.

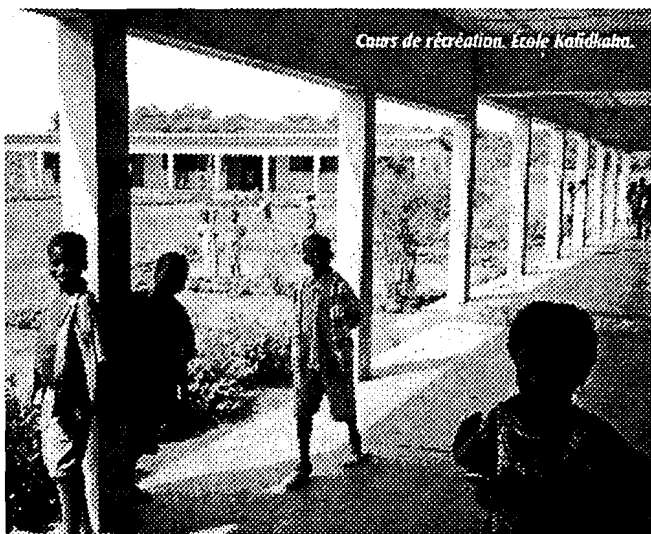
Retour à Khorogo, la ville est en liesse. Tous les gens sont dans la rue, ils attendent le Général Gueï, au pouvoir depuis le putsch militaire. Je cherche en vain Monsieur Minzan, il me rejoindra finalement à mon hôtel à 18 heures, ayant passé la journée à suivre les dirigeants politiques. Cette journée ne sera retransmise que trois jours après à la télévision. Cette dernière, qui n'a qu'une chaîne nationale, est le porte-parole du gouvernement. Nous guetions les nouvelles sur les rumeurs de coup d'état à Abidjan durant mon séjour, rien n'a transparu dans les médias. Kouabena Minzan a peu de temps à me consacrer, il part dans quelques heures pour Abidjan à des funérailles.

Compte-rendu de la rencontre avec Kouabena Minzan, professeur au CAFOP (Centre d'Animation et de Formation Pédagogique) :

La motivation à participer à AQUAtox 2000 :

Jean Debroux, coopérant français, qui travaille au projet École 2000 (un partenariat entre la France et l'école ivoirienne pour aider à augmenter les ressources matérielles et humaines pour l'école primaire depuis 1998) a mis en contact Kouabena Minzan avec AQUAtox 2000.

La Côte d'Ivoire est un pays sous-développé dont les problèmes de maladies proviennent le plus souvent de l'eau. Kouabena Minzan voulait donc vérifier la qualité de l'eau à Khorogo. Il était intéressé aussi de participer au concours AQUAtox pour gagner un voyage au Canada pour les élèves. Jean Debroux, qui avait un projet d'élevage avec l'école de Kafiokaha, a retenu cette première école. La deuxième école sollicitée, l'EPP Koko à Khorogo est située près du CAFOP.





C'est une école qui a des échanges fréquents avec le CAFOP puisqu'elle reçoit les futurs enseignants en stage. AQUAtox 2000 est donc une occasion de partenariat parmi d'autres.

Le déroulement de l'activité :

Monsieur Minzan a travaillé avec des enfants du CM2 et leur professeur. AQUAtox faisait partie d'activités extrascolaires. La classe de quarante à cinquante élèves était divisée en groupes de travail de six à dix personnes en fonction du matériel utilisé. Toute la classe a participé malgré les grèves l'an passé. Quatre types d'expériences ont été menés, mais le test du sulfure d'hydrogène a été interrompu à cause des grèves. Ils ont connu des problèmes d'élevage avec l'hydre d'eau douce, nécessaire également pour les tests. C'est une première expérience de cette sorte pour les élèves. Les écoles ivoiriennes ne sont pas dotées de matériel pour des expérimentations surtout dans les écoles primaires. Ils voyaient pour la première fois des tubes à essais et pipettes. Ces enfants, de dix à quinze ans entraient bien dans la tranche d'âge requise par AQUAtox.

Monsieur Minzan a pris connaissance de la trousse ainsi que le professeur Béré, qui était choisi pour faire l'expérience avec les CM2. Lui était familier avec le papier PH grâce aux cours qu'il a suivis à l'université, le professeur non. Ils ont fait un test avec un jus de citron dans lequel ils ont plongé les bandes pour montrer aux enfants l'acidité.

Les bulbes d'oignons leur ont posé problème. Ils étaient trop gros et trop manipulés par les vendeurs et les clients sur les marchés. Le test avec les hydres n'a pas été retenu par manque de temps et parce que c'était compliqué. Ils n'ont pas de voiture, ils ont donc eu des problèmes de transport.

Le lancement d'AQUAtox 2000 :

Le premier secrétaire de l'Ambassade du Canada à Abidjan a apporté la trousse à l'école et s'est déplacé une seconde fois voir l'utilisation faite du matériel. Tout le village était mobilisé. Il y a eu une distribution de tee-shirts à l'effigie du Canada en présence de l'inspecteur académique, de l'ambassadeur, de Jean Debroux etc.

La réaction des enfants :

On leur a montré le contenu du matériel et le but de l'expérience. Les jeunes ont beaucoup aimé l'expérience. Une pompe hydraulique villageoise en panne a été réparée grâce à la collaboration de l'École 2000 et l'eau de la pompe testée. L'eau de puits d'une cour voisine près de l'école et de l'eau minérale ont également été testées. Les premiers tests avec les bulbes d'oignons et les graines de laitue n'ont pas donné beaucoup de germination. Les enfants ont été très étonnés, la première expérience ne donnant pas les résultats escomptés. Ils ont renouvelé l'expérience. En fait il n'y avait pas assez d'eau lors de la première manipulation. Ils ont découvert que l'eau du puit était polluée, et l'eau de la pompe potable.

Dans leur programme scolaire, on étudie les plantes et la pollution, les filtres à eau. Il y a des images de pollution dans leurs livres. Les élèves sont donc déjà sensibilisés à la qualité de l'eau. Ils savent que l'eau polluée peut rendre malade, ils possédaient donc déjà certaines notions. Le ministère de la Santé a mené une campagne sur l'eau dans les médias récemment.

La connexion à Internet :

L'école a obtenu deux ordinateurs par une école française mais c'est l'école 2000 avec la coopération française qui possède tous les outils, ordinateur et accès à Internet. C'est Jean Debroux qui a intégré les données. Les enfants n'ont pas eu accès au web, la plupart n'avait jamais vu d'ordinateur de leur vie et ne connaissent pas Internet.

Le suivi de l'expérience :

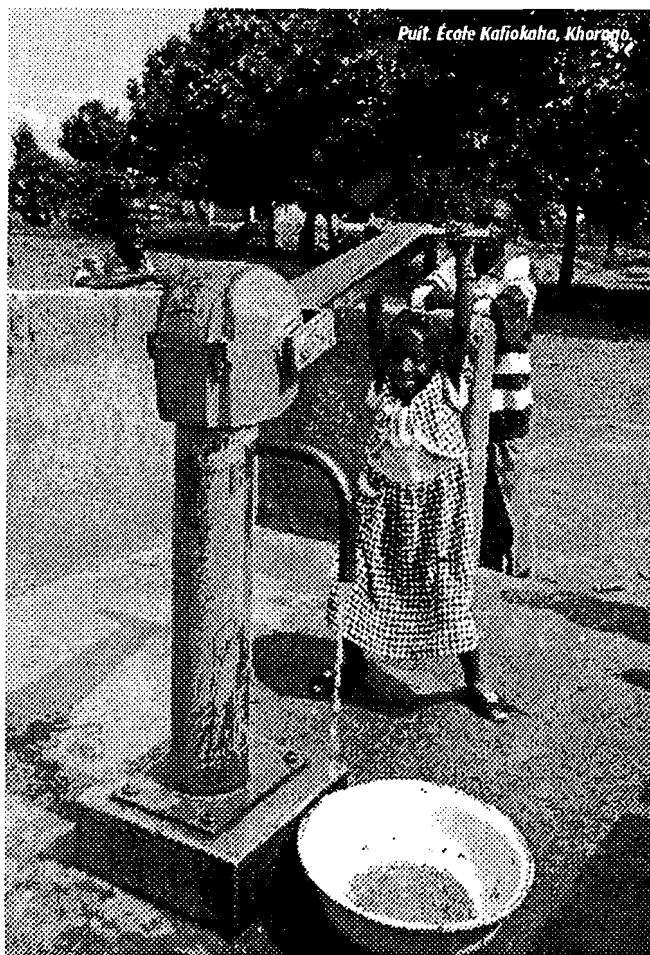
AQUAtox 2000 était juste un projet scolaire. Il n'y a pas eu d'autres partenaires, ni d'échange avec d'autres écoles. Seules les deux écoles, approchées par Jean Debroux, ont participé. Kouabena Minzan, professeur au CAFOP, forme les futurs professeurs. Il a le projet de poursuivre AQUAtox 2000 avec les adultes stagiaires, futurs professeurs. Comme ce sont des agents de développement, ils peuvent apporter cette connaissance dans leurs villages ou dans les différentes écoles. Si ils ont cette notion de qualité de l'eau, ils vont pouvoir l'expliquer aux enfants et aux parents d'élèves. Le chargé de l'expérience à Kafiokaha est devenu par la suite conseiller pédagogique à Niofoin.

La problématique de l'eau en Côte d'Ivoire :

Le nord de la Côte d'Ivoire est une région à deux saisons : une saison des pluies et une saison sèche, la deuxième dominant largement la première. Pendant la seconde, il y a évidemment des problèmes d'approvisionnement en eau. Le gouvernement s'efforce de donner accès à l'eau dans les villages en les dotant de pompes. C'est la direction de l'hydraulique villageoise qui s'en occupe. Dans les villes, c'est la société d'État SODECI qui s'occupe de la gestion et du traitement de l'eau.

La SODECI (Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire), société de droit privé ivoirien a été créée en 1960, avec pour mission l'exploitation des réseaux d'eau de la ville d'Abidjan). En 1974, la SODECI connaît une forte expansion due à une décision du gouvernement ivoirien d'étendre les activités de la société à l'ensemble du pays. Depuis 1987, la SODECI est concessionnaire du service de distribution publique urbaine d'eau potable. L'État conserve la maîtrise des investissements publics et la politique nationale de l'eau.

La SODECI est chargée de la production et de la distribution d'eau potable en zones urbaines, des études et travaux hydrauliques (branchements, renouvellements,



travaux d'extension), de la commercialisation de l'eau potable par adduction. Depuis 1999, la SODECI a un contrat d'affermage avec l'État de Côte d'Ivoire pour l'exploitation des installations de drainage et d'assainissement dans la Ville d'Abidjan).

L'approvisionnement en eau :

Dans les villages, on s'approvisionne aux pompes ou on va chercher de l'eau dans le marigot le plus proche plus ou moins pollué. Cette rivière qui passe plus ou moins loin des villages et s'assèche en saison sèche contient souvent de la soude et du savon provenant des lessives, et récupèrent les défécations en brousse que charrie l'eau de pluie. Dans les villes, ceux qui n'ont pas les moyens de s'abonner à la SODECI creusent des puits dans la cour sans contrôle et ne respectent pas souvent la distance des 20 mètres de distance par rapport aux fosses septiques.

Les autres sources de pollution proviennent de déchets ménagers. On n'observe pas de pollution industrielle sauf à Bouaké et Abidjan. À Khorogo, la SODECI se ravitaille à un barrage de retenue d'eau pour alimenter la ville.

L'eau de ruissellement alimente le barrage jusqu'à la prochaine saison des pluies. Il y a 40 000 habitants à Khorogo qui est la quatrième ville de Côte d'Ivoire, en zone de savane.

Rencontre du conseiller pédagogique Nouhoun Coulibaly :

La motivation à participer à AQUAtox 2000 :

Nouhoun Coulibaly a pris connaissance du projet grâce à Jean Debroux. Quand ils se sont rencontrés, Nouhoun Coulibaly menait déjà beaucoup d'activités au sein de l'école Kafiokaha, où il a occupé le poste de directeur de l'école pendant six ans. L'école "mourait" quand il y a été nommé, la population ne s'y intéressait pas du tout. Nouhoun Coulibaly a communiqué et ouvert l'école à la communauté. La population avait pris l'habitude de s'adresser au chef du village même pour les sujets concernant l'école, le directeur a fait changer les comportements. On lui a confié la mission de gérer l'école. Il a impliqué les gens dans la gestion de l'école, leur expliquant que lui n'était que de passage, étant promis à être muté dans l'avenir.

Il avait déjà mené d'autres projets avec succès tels que le jardinage ou l'élevage des abeilles. Il a essayé de créer un verger pour gérer l'après PAM (programme alimentaire mondial) qui fournit des denrées alimentaires dans les cantines. Il a impliqué les différents groupes du village afin que ce projet s'autofinance. Le secrétaire de l'Ambassade, venu rendre visite à l'école, a été très impressionné par le dynamisme de Coulibaly. Il en a parlé à Jean Debroux qui a finalement approché monsieur Coulibaly pour le projet AQUAtox 2000 et a proposé sa candidature. Le professeur est très honoré que son école soit l'une des deux de Côte d'Ivoire à avoir été choisie et apprécie que tout le monde se soit impliqué dans ce projet tant l'inspection académique que l'école 2000.

Il n'avait aucune idée au départ du fonctionnement de la trousse, mais souhaitait participer pour ouvrir l'école à l'extérieur. Durant l'exercice, il a pris conscience de la valeur de l'activité menée.

Le déroulement de l'activité :

Le directeur de l'école et professeur de la classe de CM2 a mené l'activité avec ses trente élèves âgés de dix à douze ans. Un appareil est arrivé cassé, le récipient gradué pour mesurer l'eau. Ça n'a pas été facile pour eux de trouver un récipient

mesureur. L'eau embouteillée AWA a été utilisée comme référence. Le déplacement du matériel jusqu'à Kafiokaha en voiture s'est effectué avec Jean Debroux. Les conseillers pédagogiques sont en moto ou mobylette et ne pouvaient pas transporter le matériel.



Une première expérience s'est soldée par un échec, à cause d'une mauvaise germination. La deuxième expérience s'est révélée positive. Ils ont mené deux fois l'expérience avec la laitue. Ils ne se sont pas retrouvés dans les résultats prévus par le CRDI. Lors de la deuxième tentative, tous les élèves étaient doublement motivés pour arriver à des résultats interprétables, après cette première expérience négative.

Certaines expériences ont été impossibles à mener telle que la culture des hydres. Une autre difficulté a résidé dans la stérilisation du matériel. Ils ont utilisé l'eau AWA et du savon pour nettoyer les ustensiles. Or, il aurait fallu stériliser le matériel adéquatement.

La réaction du professeur et des élèves :

Nouhoun Coulibaly a trouvé l'expérience très enrichissante. Les enfants étaient très motivés par les manipulations. Selon lui, AQUAtox représente un plus pour les élèves qui savent désormais ce qu'est l'acidité, le PH. Ils ont manipulé des éprouvettes. Ça a permis aussi au directeur de faire des recherches pour savoir ce que c'est que le pH par exemple et savoir répondre aux questions des enfants.

Le suivi de l'expérience :

Nouhoun Coulibaly considère qu'il faut donner une suite à AQUAtox et ne pas s'arrêter aux expérimentations. Le village n'a pas participé, les autres maîtres sont venus voir, quelques uns ont participé, pas tous car il y avait certaines contraintes au moment de la cueillette des résultats, ce n'était pas toujours des jours ouvrables.

Suite à cette expérience, Nouhoun Coulibaly est devenu conseiller pédagogique à soixante kilomètres de Khorogo. L'école Koko a repris le flambeau l'année d'après. Bien située près du CAFOP, le suivi de ses activités est plus facile. À Kafiokaha, le nouveau directeur est moins motivé et ne voit pas l'importance de mener l'expérience. Nouhoun Coulibaly déplore qu'AQUAtox ne se poursuive pas dans son école.

La connexion à Internet :

Les jeunes et les professeurs prenaient les résultats. Jean Debroux s'occupait de la saisie. Il n'y a pas eu de contact avec les autres écoles par manque de matériel informatique.

3.4.4 – EN FRANCE :

Lors de mon déplacement en Bretagne du 2 au 4 juillet, j'ai rencontré Alain Golfier conseiller pédagogique, Jeannot Racapé, directeur de l'école Charlie Chaplin de Redon, ses élèves et les autres instituteurs de l'école.

2 juillet 2000 :

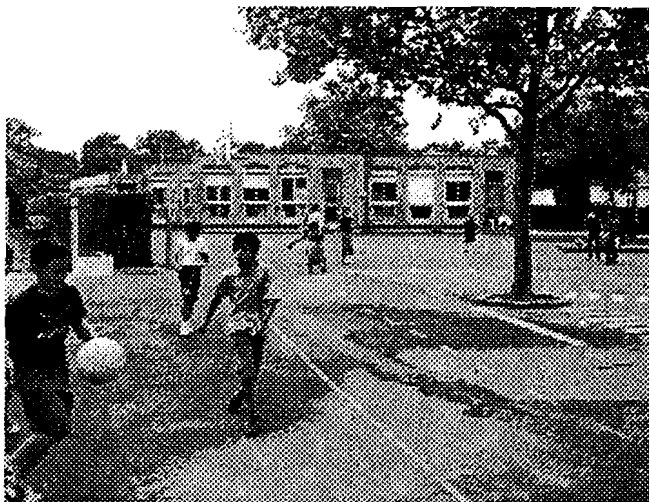
Arrivée à l'aéroport de Roissy Charles de Gaulle, en provenance du Burkina Faso à deux heures de l'après-midi avec huit heures de retard. Départ quasi immédiat pour la Bretagne en voiture. Encore six heures de trajet ! Arrivée à 22 heures à l'hôtel. Accueil par le conseiller pédagogique, Alain Golfier.

3 juillet 2000 :

Alain Golfier, le conseiller pédagogique m'emmène à l'école Charlie Chaplin de Redon pour 10 heures. Jeannot Racapé, le directeur de l'école et maître de la classe de CM2, m'accueille dans sa classe accompagné de deux assistantes pédagogiques. J'expose l'objet de ma visite et nous mettons en place l'agenda de la journée. Je trouve les discussions longues entre les pédagogues et mesure le fossé qui les sépare des professeurs africains. Ici, on vit bien, l'école est belle et de petite taille, le matériel pédagogique ne manque pas.

L'école Charlie Chaplin :

L'école Charlie Chaplin existe depuis 1975. D'abord école maternelle, elle s'est développée ensuite. L'école a été choisie par la municipalité pour expérimenter l'aménagement du temps de l'enfant. Ainsi l'organisation du temps de cette école



est différente des autres écoles. Les enfants partent en atelier l'après-midi, choisissent leurs activités. Des animateurs spécialisés s'occupent de l'encadrement.

La motivation à participer à AQUAtox 2000 :

Alain Golfier, conseiller pédagogique, a parlé en premier d'AQUAtox à l'école. Il en a été informé par le ministère de l'éducation. Jeannot Racapé, directeur de l'école et instituteur de la classe de CM2 est un homme ouvert aux expériences. Il a travaillé trois ans sur un projet spécifique avec son école sur le thème de l'eau avec plusieurs classes de 1996 à 1999, en fonction des programmes scolaires. Ils ont fondé parallèlement un club Fondation Hulot.

C'est la seule école française à avoir participé à AQUAtox. Ils ont participé car AQUAtox collait au projet de l'école. Ils avaient déjà étudié les propriétés de l'eau en classe et faisaient partie de SOS mer propre de Nicolas Hulot. Leur objectif au départ : monter une mini station d'épuration. AQUAtox 2000 s'est donc greffé sur ce projet.

Le déroulement de l'activité :

Les tests, envoyés par la poste ont été transmis par Alain Golfier. L'activité s'est déroulée au sein de la classe de CM2 tous les vendredis matins, d'octobre 2000 à mars 2001. Au départ, les tests devaient être finis au 31 décembre 2000. Le CRDI a instauré un délai supplémentaire jusqu'en avril. Les CM1 et CM2 sont regroupés dans la même classe. Emmanuelle, la jeune assistante pédagogique prenait en charge les enfants lors de l'activité. Il y avait six élèves par groupe sur l'expérience de la laitue et du sulfure. Chaque groupe a fait deux expériences différentes et ont utilisé l'eau du canal, du robinet, d'un puits. L'expérience a été menée à

son terme. Ils l'ont complétée par une visite dans un collège où ils ont pu manipuler les microscopes. Ils ont essayé de simplifier le protocole. Mais une fois la démarche expliquée, les enfants se sont bien débrouillés. Ces derniers avaient élu un secrétaire par groupe, chargé de noter les résultats. Or, ce secrétaire oubliait souvent de mener à bien sa mission ! AQUAtox n'a pas donné lieu à l'acquisition d'autres informations sur l'eau dans un contexte plus large.

Ils ont apprécié la qualité de la trousse pédagogique. Ils ont été surpris d'avoir autant de matériel dans la valise. "*Il y avait même des crayons et pinces à épiler !*". Ils ont reçu cette trousse bien structurée, les enfants ont appris à nettoyer les éléments et à les ranger. Les explications étaient claires. Chaque enfant avait son dossier pour son expérience, photocopié pour la partie qu'il devait traiter. Par contre, ils ont eu quelques problèmes de terminologie difficiles pour les enfants. Ils n'ont pas reçu le test d'intercalibration. Ils ont travaillé aussi sur les expos sciences.

La réaction du professeur et des enfants :

AQUAtox a été présenté aux enfants par le conseiller pédagogique, Alain Golfier. Au début, les élèves ne savaient pas trop où ils s'en allaient avec cette trousse. Puis ils se sont appropriés l'outil. Les enfants ont bien intégré les différences de qualité de l'eau, l'expérience avec les graines de laitue et les bulbes d'oignon, mais ils n'ont pas bien compris celui du sulfure d'hydrogène. Jeannot Racapé pense qu'il faut privilégier les aspects ludiques ou visuels de ce type d'expérience. Les enfants ont poussé l'expérience jusqu'à arroser leurs plantes avec différentes eaux. Ils ont été passionnés sur le travail au collège avec les microscopes en complément à AQUAtox. Ils y sont allés deux fois et entraient en contact avec un professeur de biologie qui leur fournissait beaucoup d'explications. Ils étaient sensibilisés à la pollution de l'eau avec les événements du bateau l'Érika, échoué dans l'Atlantique. Ils voulaient d'ailleurs se déplacer pour aller nettoyer les plages goudronnées mais l'accès a été rendu interdit aux jeunes.

Le souci de Jeannot Racapé, en tant que directeur d'école : ouvrir l'école sur le monde extérieur. Ils ont fait un projet avec Barcelone en 1995, ils ont au sein de l'école une classe d'intégration scolaire avec des enfants en difficulté et bien d'autres projets, dont AQUAtox. Les enfants sont désormais plus sensibilisés à la qualité de l'eau, c'est ce qui l'importe. Pour lui, la façon de travailler prime sur les résultats. Cette expérience répond bien à la notion chère à l'équipe pédagogique : développer les compétences transversales, à



savoir suivre des consignes précises, être autonome, être actif... Ça rejaillit sur les compétences mathématiques, géographiques et autres. C'est l'expérimentation et la mise en place d'activités scientifiques qui l'intéressait, se mettre dans la peau d'un scientifique. Il croit beaucoup aux interactions entre les enfants. Il projette d'ailleurs pour l'année prochaine de faire expliquer par les enfants de cette année l'expérience aux autres.

Lors de ma venue dans leur classe, les enfants ont fait un travail écrit sur AQUAtox dont voici quelques extraits :

"L'eau salée m'a vraiment étonnée parce qu'elle tue les plantes sauf les algues. L'eau du canal n'est pas bonne pour nous mais pour faire pousser les plantes, elle est excellente. Nous sommes allés dans un lycée pour voir pourquoi l'eau salée tue les plantes. Au début, nous primes différentes eaux : l'eau du canal, l'eau du robinet, l'eau un peu salée, l'eau très salée. Ensuite, nous avons mis une petite plaquette sous le microscope, nous avons découpé un bout d'oignon et on a mis l'eau dessus".

"Dans les bulbes, avec l'eau minérale, ça pousse, avec l'eau du canal ça ne pousse pas, avec l'eau du puits ça pousse, avec l'eau de mer ça ne pousse pas".

"Quand j'ai fait H₂S, ce qui m'a le plus étonné c'est le résultat. L'eau de mon puits n'est presque pas polluée. L'eau du canal n'a pas l'air très bonne mais elle est bonne pour les plantes..."

La connexion Internet :

Les problèmes concernant Internet se sont situés au niveau de la rentrée des données : blocage de la ligne, saisie des données difficile, des résultats qui ne correspondaient pas à ce que le CRDI attendait. La dernière fois, c'est Alain Golfier qui a saisi les données de chez lui.

Les résultats n'entrant pas dans la fourchette de références du CRDI, il était impossible de les envoyer. Ils ont donc modifié et faussé les résultats pour pouvoir les faire parvenir. Emmanuelle, aide éducatrice, à plein temps s'est occupée d'encadrer les jeunes lors de l'activité. Ils ont des ordinateurs à l'école, branchés sur Internet, ce n'est pas une situation exceptionnelle pour la France.

Le volet Internet a donc été difficile, l'aide éducatrice n'était pas au point, c'est Alain Golfier qui s'est chargé finalement de cet aspect du dossier. Un ordinateur était branché sur Internet, les jeunes entraient les données, mais elles disparaissaient dès l'arrêt de la connexion.

La problématique de l'eau à Redon :

La ville de Redon, située en Ille et Vilaine (Bretagne) est un port fluvio-maritime qui se situe au croisement de la Vilaine, qui permet la liaison Manche-Océan, et du Canal de Nantes à Brest. Il y a beaucoup d'eau à Redon qui connaît d'ailleurs des inondations assez fréquemment. Les problèmes de pollution proviennent des usines et des activités agricoles (nitrates). C'est la Compagnie générale des eaux qui fait la distribution et la gestion de l'eau. La mairie est responsable des canalisations.

Le suivi de l'expérience :

Il n'y a pas eu d'autres contacts avec les écoles. Les parents d'élèves ne se sont pas impliqués, même si ils ont entendu parler d'AQUAtox chez eux. L'an prochain, ils vont poursuivre l'expérience si AQUAtox est renouvelé. Ils vont toutefois avoir un problème de place. Ils s'installaient dans la bibliothèque pour mener leurs expériences mais celle-ci va devenir une salle de classe à cause de l'augmentation des effectifs. Leur salle de classe n'est pas utilisable puisqu'elle accueille deux niveaux, CM1, CM2 qui ne font pas les mêmes activités en même temps.

3.5 – Le bilan des questionnaires :

Quelques chiffres globaux :

Cent deux questionnaires ont été envoyés en octobre 2000 aux professeurs inscrits à AQUAtox 2000. Vingt-trois questionnaires ont été complétés et renvoyés à Montréal au 28 février 2001, après une relance téléphonique quasi-systématique. On en dénombre trois venant d'Afrique (Sénégal, Tanzanie, Burkina Faso), huit du Canada (trois du Québec, un du Manitoba, deux des Territoires du Nord Ouest, un du Yukon, un d'Alberta), trois d'Europe (deux de France, un d'Allemagne, un d'Ukraine), deux d'Asie (un de Chine, un du Népal) et six des Amériques (deux du Brésil, un du Mexique, un d'Uruguay, un du Chili et un de l'Équateur). Certains de ces questionnaires n'ont pas été totalement complétés par leurs destinataires.

Sur ces vingt-trois questionnaires, dix-huit émanent de participants qui ont été jusqu'au bout de l'expérience. Les cinq autres ont été remplis par des professeurs qui ont abandonné en cours de route pour diverses raisons (manque de temps, problème de connexion avec Internet). Trois des professeurs rencontrés en Afrique et en France nous ont retourné également le formulaire, apportant un complément d'informations aux entrevues menées sur le terrain.

Des professeurs de tous âges au profil nettement scientifique :

Les vingt-trois professeurs répondants, ayant participé à AQUAtox 2000 à divers degrés, sont treize femmes et dix hommes, âgés de vingt-cinq à soixante ans, bénéficiant de quatre à trente-sept années d'expériences en enseignement. Ils sont pour la plupart des professeurs en sciences (six), en biologie (trois), en sciences naturelles (deux), en sciences physiques (deux), en chimie (un), en écologie (un), en mathématiques (un). Deux viennent de domaines connexes, en espagnol (un) et en géographie (un). Les cinq autres sont instituteurs au primaire.

Pour la majorité des répondants, c'est au sein de l'école qu'ils ont entendu parler d'AQUAtox pour la première fois, par le biais d'un collègue (huit réponses), de l'administration ou d'un conseiller pédagogique (trois). Deux d'entre eux ont été sollicités directement par l'Ambassade du Canada, un autre a été informé par un parent d'élèves, lui-même au courant à la suite d'une lecture dans un magazine pour adolescents. Enfin quatre ont été contactés par le CRDI,

deux par le biais d'Internet et trois autres par d'autres sources non communiquées.

AQUAtox s'inscrivait dans le cadre scolaire pour neuf d'entre eux, et représentait une activité extrascolaire pour onze de leurs collègues. Trois n'ont pas répondu à la question. Les élèves avec lesquels ils ont poursuivi l'expérience AQUAtox étaient plus ou moins nombreux, passant de douze à quatre-vingt cinq élèves. Les plus grands groupes étaient situés au Québec (cinquante), en Équateur (soixante-six) et en Afrique (cinquante et quatre-vingt cinq élèves). L'âge des élèves variait de neuf à dix-huit ans.

Les écoles participantes ont des profils très différents les unes des autres. Elles sont pour la plupart publiques mais de taille extrêmement variable, accueillant de deux cent à cinq mille élèves.

Le matériel AQUAtox 2000 :

Le matériel s'est révélé facile à utiliser pour vingt et un participants, avec des instructions claires pour dix-neuf d'entre eux. Les problèmes invoqués par les autres professeurs sont liés à l'approvisionnement en bulbes d'oignons et à l'élevage et la survie des hydres d'eau douce. Certains ont pris du retard dans le démarrage de l'activité car ils n'ont pas reçu le matériel à temps. Ceux qui n'ont pas le français, l'anglais ou l'espagnol en langue maternelle ont eu des problèmes de compréhension pour traduire toutes les données. On note des difficultés aussi dans les méthodes de calcul et d'analyse des résultats et sur les consignes pour l'utilisation des filtres, dans le cadre de l'expérience avec l'hydre d'eau douce.

Tous les répondants ont utilisé le test de la laitue. Une majorité s'est servi aussi des tests de l'oignon et du sulfure d'hydrogène. L'hydre d'eau douce a connu peu de succès en raison des difficultés mentionnées ci-dessus. Seuls deux professeurs l'ont utilisée, un jusqu'à son terme.

La gestion de la partie Internet :

Quatorze pédagogues sur les vingt-trois répondants avaient accès à Internet depuis leur école. Les autres se sont débrouillés autrement, par le biais de l'Ambassade, du CRDI, d'organismes de coopération internationale ou d'ordinateur personnel pour transmettre les données. Certains ont dû se résoudre à envoyer les données au CRDI par la poste. Onze élèves se sont chargés de l'entrée des données, aidés ou non de leurs professeurs. Ces derniers ont parfois fait la démarche seuls

(quatre d'entre eux), épaulés dans certains cas de ressources extérieures (trois).

Les problèmes liés à Internet sont de différents ordres. Les professeurs invoquent l'absence d'accès à Internet (quatre), une connexion difficile à établir (dix), des ordinateurs pas toujours disponibles (deux), la lenteur du site d'AQUAtox (un), une difficulté à faire prendre en compte les résultats par l'ordinateur (quatre), un problème de serveur au sein même de l'école (un). Par contre, six professeurs, du Brésil, du Canada, de Chine, de l'Équateur et de la France n'ont eu aucun mal à se connecter.

Le forum de discussion sur AQUAtox, disponible sur le site web du CRDI, n'a pas été utilisé. Les raisons invoquées par les professeurs sont une connexion difficile à établir (une réponse), le manque de temps (cinq), une mauvaise maîtrise de l'outil informatique (trois), l'absence d'ordinateurs (neuf), la découverte du forum de discussion sur le tard (deux), la barrière de la langue (un). Un professeur se dit prêt à communiquer en direct sur le web mais met en avant les difficultés liées au décalage horaire (en Chine). Un autre (au Canada) a tenté de participer mais n'en voit plus l'intérêt, voyant le peu de participation aux discussions en général. Une dernière pédagogue (au Brésil) avoue son manque de motivation pour discuter avec les autres sur Internet puisqu'elle ne les connaît pas.

Des élèves motivés et volontaires :

Selon leurs professeurs, les élèves se sont tous montrés motivés, voire très motivés, lors de l'expérience AQUAtox 2000. Seuls deux professeurs ont déploré un manque de motivation de la part de leurs équipes. Inscrits le plus souvent sur une base volontaire à AQUAtox 2000, les jeunes ont apprécié cette expérience, souvent la première du genre pour eux. Deux écoles (en France et en Chine) ont toutefois dit qu'ils avaient déjà mené des expériences similaires sans donner de détails.

Une expérience majoritairement environnementale :

Vingt-deux professeurs ont détaillé ce que représentait AQUAtox 2000 à leurs yeux. Pour la majorité d'entre eux (19 sur 22), AQUAtox est en premier lieu une expérience environnementale, puis scientifique (17 réponses). L'aspect pédagogique est mis en avant pour dix des répondants. Quant à la dimension internationale du projet, il n'a été soulevé que pour neuf des participants ayant répondu au questionnaire.

Des motivations diverses à participer à AQUAtox 2000 :

Vingt et un professeurs ont expliqué leurs motivations à participer à AQUAtox 2000. Pour dix-neuf d'entre eux, c'est le fait d'acquérir une expérience scientifique qui les a séduits au départ. Quatorze d'entre eux ont été attirés par la dimension internationale du projet et la problématique de l'eau qui était mise en avant. Six se sont joints au projet par intérêt personnel et trois parce qu'ils ont été sollicités par le CRDI.

Quelques débouchés intéressants suite à l'activité :

AQUAtox 2000 a permis à six professeurs d'établir des liens privilégiés avec des partenaires extérieurs (directeurs d'usine d'exploitation des eaux, professionnels chargés de l'environnement au Sénégal, Institut de microbiologie, Centre pour l'éducation environnementale en Chine, d'autres écoles en France et au Brésil, des techniciens et professionnels du laboratoire avec qui ils ont fait affaire en Uruguay. Pour quinze d'entre eux, il n'y a pas eu de contact extérieur suivi.

AQUAtox 2000 n'a pas débouché sur d'autres activités pour onze répondants. Par contre, ce projet a encouragé sept professeurs à faire d'autres activités. Au Sénégal, ils ont établi des contacts avec l'Institut de recherche pour le développement (IRD) pour la surveillance des eaux où vivent les oiseaux migrateurs. Au Burkina Faso, ils sont associés à une mairie sur un projet d'assainissement. Au Québec, ils ont visité des usines d'épuration et de filtration de l'eau et présenté les résultats d'AQUAtox 2000 au Forum de la pêche à la mouche Québec-maritimes les 3 et 4 février à Granby. Ils ont également bénéficié d'un atelier sur les hydres d'eau douces offert par Environnement Canada. En France, ils ont construit une mini-station d'épuration. Au Brésil, AQUAtox a débouché sur la création d'un Club de sciences, des visites pédagogiques et un projet de découverte sur les eaux du Brésil accompagnés de forums de discussion pour élaborer des lois environnementales pour les villes. En Équateur, l'entreprise chargée de l'approvisionnement en eau a proposé à l'école de réfléchir ensemble sur la manière d'améliorer la qualité de l'eau. Enfin AQUAtox 2000 a donné lieu à des discussions avec les collègues des professeurs et leur entourage immédiat (dix-huit réponses).

Ainsi, l'activité AQUAtox 2000 a surtout été menée au sein de l'école. Elle n'a pas eu de rayonnement important en dehors du cadre scolaire pour la majorité des répondants mais elle a suscité plusieurs expériences enrichissantes au niveau local.

La moitié souhaite participer de nouveau :

Onze professeurs souhaitent participer de nouveau à AQUAtox 2000, quatre d'entre eux pour renforcer l'acquis d'une telle expérience, trois autres pour impliquer plus de gens et échanger avec d'autres. Quatre ne participeront pas de nouveau parce qu'ils quitteront leurs postes, pour deux d'entre eux. Trois professeurs ne savent pas encore s'ils pourront renouveler l'expérience, un à cause de l'aspect Internet, un autre par manque de temps et de disponibilité du laboratoire. Trois n'ont pas répondu à la question.

Les réflexions et suggestions des professeurs :

Les réflexions et suggestions sont multiples prouvant l'intérêt que portent certains professeurs à ce type d'expérience.

Constansia Bejumula de Tanzanie aimerait que le CRDI fournisse des fonds pour conduire les expérimentations, acheter des ordinateurs et pouvoir se connecter sur Internet. Elle souhaite savoir également si AQUAtox avait du succès avant de poursuivre éventuellement l'expérience.

Yves Hébert du Québec aimerait des résultats standard pour chaque expérience selon le milieu, qui puissent servir de référence ou bien que l'enseignant ait accès à des études types réalisées par des chercheurs.

Lynda Matchullis du Manitoba a aimé le programme qui lui a permis d'introduire la méthode scientifique. C'est une expérience à suivre qui doit même être incluse dans le curriculum scolaire, selon elle.

Théophane Sene du Sénégal voudrait que les élèves se distinguent par des tenues AQUAtox. Il souhaite étendre le projet AQUAtox aux élèves de seconde qui ont l'écologie dans leur programme de biologie. Il aimerait aussi voir la création d'une revue AQUAtox qui prendrait en compte les activités et le vécu des participants.

Friedrich Richter en Allemagne, souhaiterait que la trousse soit traduite en allemand.

Peter Maguire au Canada déplore l'impossibilité de trouver des bulbes d'oignon dans sa région. Quand ils sont arrivés par la poste, ils avaient déjà des racines, ils étaient donc inutilisables. Ils ont entré les données séparément pour chaque expérience, c'était plus pratique pour les élèves.

Seydou Sanou du Burkina Faso voudrait que l'expérience soit poussée plus loin et donne des outils pour traiter l'eau. Il souhaite obtenir un bilan complet de l'expérience ainsi qu'une copie du vidéo tourné sur AQUAtox pour sensibiliser les autorités locales.

Kate Sircom au Canada a trouvé le matériel excellent et a été particulièrement séduite par ces nouvelles techniques pour tester l'eau. Elle émet des critiques sur les tabulations et la présentation des résultats. Elle aimerait voir les résultats d'un coup d'œil et une analyse statistique sur le site web avec des conclusions et le nom des jeunes sur la carte. Elle aimerait avoir une vision globale des résultats du projet.

Jin Congwu en Chine, qui a eu des problèmes de compréhension, aimerait le texte en chinois.

Laura Grisel Sylvia Coitino de l'Uruguay considère l'expérience nouvelle et enrichissante pour les enfants pour diverses raisons (échanger des données, des opinions avec des gens qui travaillent sur le même sujet à des énormes distances de son pays, avec des coutumes et situations de vie très différentes et pouvoir compter sur l'appui inconditionnel des techniciens, dans ce cas précis au laboratoire environnemental). D'un point de vue personnel, cette expérience unique a été gratifiante pour plusieurs raisons : travailler avec l'appui de spécialistes en permanence tant dans son pays avec le personnel de laboratoire qu'avec l'extérieur (Le CRDI notamment avec l'envoi du matériel et l'ouverture dont a fait preuve l'équipe pour communiquer et avoir plus d'éclaircissements sur l'utilisation de la trousse).

Carlos Enrique Cayupi Alca du Chili a trouvé cette opportunité extraordinaire pour ses élèves qui souffrent d'une extrême pauvreté dans le secteur rural où ils sont situés. Le programme a permis de développer une conscience environnementale par le biais de la science et de la pédagogie. AQUAtox 2000 a permis aussi de véhiculer, au sein de la communauté, des valeurs de coopération, de fraternité et de solidarité internationale. Il souhaite maintenant travailler sur différentes solutions à la problématique de contamination produite par les micro-organismes avec une méthodologie qui puisse être manipulée par les enfants. Ces derniers pourront ainsi répercuter l'enseignement reçu à leurs familles.

Maria Cecilia Riani Costa du Brésil souhaite poursuivre car ses élèves se sont bien impliqués et parce que les équipements du laboratoire avec lequel ils faisaient affaire vont se développer et permettre l'expérience avec l'hydre d'eau douce. Elle veut pouvoir comparer les résultats par de nouvelles expérimentations et faire profiter d'autres élèves de l'expérience. AQUAtox 2000 est, selon elle, un bon projet, avec une bonne structure. Elle est heureuse d'avoir pu participer à un projet sur la qualité de l'eau de notre planète et collaborer à une certaine conscientisation. Elle aimerait savoir ce qui se passe en Argentine et au Canada, avoir l'opportunité de voyager et d'être en contact avec d'autres personnes.

Ana Helena Stefanovitz du Brésil a aimé l'expérience AQUAtox. Elle suggère de mettre une partie du site en portugais.

Soraya Jacqueline Jaramillo Mediavilla en Équateur a trouvé l'expérience enrichissante. Elle considère qu'AQUAtox 2000 montre au niveau institutionnel la nécessité de continuer la recherche sur la qualité de l'eau potable des différents quartiers de la ville. Elle souhaite avoir des relations plus étroites avec les institutions qui participent, réaliser des forums de discussion communautaires, faire la diffusion du projet au niveau des autres institutions, aller au delà en quelque sorte pour améliorer la qualité de l'eau potable des différents quartiers de la ville car la situation est préoccupante.

Synthèse

Nous l'avions évoqué dans les contraintes anticipées : il allait être difficile de rejoindre tous les professeurs pour connaître la manière dont ils se sont appropriés AQUAtox 2000. Ainsi, sur les cent deux professeurs inscrits au programme (avec soixante dix qui ont participé jusqu'à la fin), nous avons pu en rencontrer cinq lors d'un déplacement à Ottawa et quatre sur leur propre lieu de travail (en France et en Afrique). Par ailleurs, vingt-trois pédagogues ont répondu aux questionnaires, dont cinq qui ont abandonné en cours de route. Sur ces vingt-trois, trois d'entre eux avaient déjà été rencontrés (Théophane Sene du Sénégal, Seydou Sanou du Burkina Faso et Mahendra Maharjan du Népal).

Ce corpus de 29 répondants nous a toutefois permis de recueillir des éléments cruciaux pour évaluer le programme AQUAtox 2000. Nous avons donc pu rejoindre nos objectifs de départ qui étaient les suivants :

- Analyser comment les professeurs ayant participé au programme AQUAtox 2000 durant l'année scolaire 1999-2000 se sont appropriés ou non la trousse pédagogique disponible sur Internet et comment ils l'ont intégrée à leur enseignement.
- Identifier les difficultés qu'ils ont rencontrées tant en terme d'adaptation à leur contexte de travail qu'en termes plus techniques liés aux nouvelles technologies elles-mêmes.
- Analyser leur degré de satisfaction envers cette trousse pédagogique.
- Répertoire les expériences qui ont découlé de ce projet.
- Évaluer la durabilité d'une telle expérience.

Comme nous l'avons vu dans les réponses recueillies aux quatre coins du monde, les contextes de vie et de travail des professeurs étaient fort divers. Entre le professeur de Dakar situé au milieu du Sahel, le professeur népalais et celui des Territoires du Nord-Ouest, il y avait peu de points communs. La problématique de l'eau n'était pas non plus la même. S'ajoutent à cela des embûches liées aux actualités nationales non prévisibles (grève des professeurs au Québec, contextes politiques difficiles au Sénégal et au Burkina Faso...)

Pourtant, dans la grande majorité des écoles, l'expérience a été profitable. La participation à AQUAtox 2000 a permis

d'avoir une nouvelle approche scientifique, de conscientiser les élèves à la problématique de l'eau (on se souvient des élèves des Territoires du Nord-Ouest très étonnés de découvrir que leur eau est polluée, alors que l'usine la plus proche est à 4000 kilomètres, et d'autres, dans divers pays même développés, qui se sont rendus compte qu'une eau claire n'est pas forcément potable). Cette activité, qui n'a pas connu de rayonnement significatif pour la plupart en dehors de l'école, a pourtant généré des réalisations notoires, dans certains cas. Pensons aux petits népalais qui deviennent des agents de changement respectés au sein de leur communauté, aux élèves cubains qui ont réussi à impliquer l'ensemble de leur entourage, aux Africains qui réfléchissent maintenant avec leur mairie à un plan d'assainissement des eaux de leur ville...

Les élèves se sont révélés très souvent extrêmement motivés. Ils ont parlé d'AQUAtox 2000 à leur entourage et étaient volontaires pour poursuivre l'expérience. Ils ressortent grandis de cette expérience avec, pour certains, une nouvelle vision d'avenir (certains jeunes Cubains veulent faire carrière en ingénierie, d'autres, Russes, veulent préserver leur environnement pour les futures générations). Quant aux professeurs, pour la plupart formés en sciences, ils ont apprécié cette activité qui était souvent une première du genre pour eux. Ils ont été de bons relais lorsqu'ils étaient enthousiastes, qu'ils pouvaient profiter de leur propre formation en sciences et compter sur un environnement favorable tant humain que technologique.

Il a été intéressant de constater aussi l'appropriation faite par les professeurs de la terminologie d'AQUAtox. Rappelons, pour exemple, la jeune professeure de Khorogo qui expliquait l'expérience de la même façon que les professeurs rencontrés à Ottawa. Ainsi, on peut se déclarer satisfait de l'appropriation socioculturelle d'AQUAtox 2000.

Si on se penche maintenant sur l'appropriation technologique d'AQUAtox dans les diverses régions, le bilan est en mi-teintes. On note beaucoup de difficultés d'accès aux ordinateurs et de connexions à Internet. Un grand nombre de professeurs ont également déploré la perte des données, lors de leur intégration sur le site web.

En dehors du fossé numérique entre les pays riches et les pays pauvres, on voit donc qu'il y a des améliorations techniques d'accessibilité à apporter au site web consacré à AQUAtox. Par ailleurs, les professeurs semblent encore peu familiers avec cet outil que sont les nouvelles technologies. Même les professeurs canadiens n'ont pas utilisé le forum de discussion mis à leur disposition. D'autres auraient eu besoin d'avoir des ressources humaines sur place, susceptibles de les aider à gérer l'aspect technologique du programme. D'autres, enfin, ont été handicapés par le fait que l'expérience est disponible dans une langue qui n'est pas la leur (Chine, Allemagne, Brésil...). Une majorité des répondants souhaite que l'expérience connaisse des débouchés quant au traitement des eaux polluées ou à la sollicitation des organismes locaux chargés de la gestion de l'eau.

En règle générale, on peut donc voir que l'appropriation du programme AQUAtox 2000 s'est faite de manière positive. On a pu constater une conscientisation à la problématique de l'eau, non seulement dans le cadre scolaire mais aussi au sein des communautés dans lesquelles évoluent les professeurs et leurs élèves, allant parfois jusqu'à modifier certains comportements. Par contre, on ne peut pas parler d'appropriation réelle de l'outil technologique, le réseau virtuel sur Internet n'ayant pas vu le jour. Tout s'est passé comme si ce programme de sensibilisation écologique à l'échelle planétaire avait eu des retombées locales importantes mais n'avait pas donné lieu au réseautage scolaire escompté. Il serait judicieux d'effectuer une étude sur l'an deux d'AQUAtox pour découvrir les changements éventuels en terme d'appropriation technologique.

Grilles d'entrevue

Answers to questionnaire
see project file

**Canevas d'entrevue à l'attention de l'équipe
chargée du programme AQUAtox 2000
au sein du CRDI - Mai 2000**

Bonjour!

Vous m'avez confié le mandat de faire une étude d'impact d'AQUAtox 2000 et de faire un compte-rendu des pratiques développées par les professeurs face à cet outil pédagogique. Afin de mener à bien ma mission, j'ai besoin de vous poser quelques questions destinées à connaître parfaitement ce programme, le contexte dans lequel il s'inscrit et vos attentes à mon égard.

Merci donc de m'accorder du temps pour répondre à ces différentes questions :

- 1 Est-ce qu'AQUAtox est une première expérience de ce genre pour le CRDI?
- 2 Quelles étaient vos attentes véritables au départ?
- 3 Comment avez-vous géré ce projet du début à la fin?
- 4 Quels sont les partenaires impliqués (écoles, laboratoires scientifiques, organisations locales...)?
- 5 Comment avez-vous recruté les écoles participantes à AQUAtox 2000?
- 6 Quel feed-back avez-vous eu des professeurs?
- 7 Comment évaluez-vous le projet aujourd'hui (les points positifs, les points négatifs)?
- 8 Qu'est-ce que vous souhaitez changer et conserver?
- 9 Qu'est-ce que vous souhaitez voir vérifié auprès des professeurs que je vais rencontrer?
- 10 Comme gestionnaire de ce projet en réseau, qu'avez-vous trouvé de plus novateur dans cette approche?
- 11 Qu'avez-vous trouvé de plus frustrant?
- 12 Comment évaluez-vous le degré de transférabilité d'AQUAtox 2000 (en terme de temps et géographique)?

**Canevas d'entrevue destiné aux professeurs
en déplacement à Ottawa du 28 mai au
2 juin 2000**

Bonjour!

Vous êtes lauréats du concours lancé dans le cadre d'AQUAtox 2000, je vous en félicite! Le Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI) et moi-même sommes heureux de vous accueillir à Ottawa avec vos élèves. Je suis chargée par le CRDI de faire un suivi d'AQUAtox auprès des professeurs pour savoir comment vous avez utilisé AQUAtox 2000 et ce que vous avez retiré d'une telle expérience. Voir aussi bien les côtés positifs d'un tel outil pédagogique, que les difficultés que vous avez rencontrées et des améliorations que vous suggérez. C'est pourquoi j'ai quelques questions à vous poser :

- 1 Comment avez-vous eu connaissance du projet?
- 2 Qu'est-ce qui vous a incité à y participer?
- 3 Dans quel cadre s'inscrivait l'activité AQUAtox 2000?
- 4 Comment avez-vous organisé l'activité?
- 5 Combien de temps a duré l'expérience?
- 6 Avez-vous été jusqu'au bout?
- 7 Si oui pourquoi?
- 8 Si non pourquoi?
- 9 Comment vous êtes-vous branché sur Internet pour diffuser les résultats des tests?
- 10 Comment vos élèves ont-ils participé?
- 11 Était-ce une première expérience de ce genre pour eux?
- 12 Quelles ont été leurs réactions? Étaient-ils enthousiastes, indifférents...?
- 13 Étaient-ils sensibilisés à la problématique de l'eau avant AQUAtox 2000?
- 14 AQUAtox 2000 les a-t-elle permis une certaine prise de conscience par rapport à cette ressource vitale?
- 15 Quels sont les problèmes liés à l'eau dans votre pays? Dans votre région? Dans votre localité?
- 16 Avez-vous des problèmes de pollution?
- 17 Avez-vous des problèmes d'approvisionnement d'eau?
- 18 Quelles eaux avez-vous utilisées pour vos tests?
- 19 Sont-elles polluées?

- 20 Qui s'occupe de tester l'eau dans votre environnement d'habitude?
- 21 Avez-vous impliqué d'autres partenaires (chercheurs scientifiques, parents d'élèves) dans ce projet?
- 22 Avez-vous eu des échanges avec d'autres écoles dans votre pays grâce à AQUAtox 2000? Dans d'autres pays?
- 23 Avez-vous parlé d'AQUAtox 2000 dans votre entourage?
- 24 Allez-vous participer de nouveau à AQUAtox 2000 l'année prochaine?
- 25 Si oui, pourquoi?
- 26 Si non, pourquoi?
- 27 Quels conseils donneriez-vous au CRDI pour qu'AQUAtox 2000 réponde encore mieux à vos besoins?

Questions d'identification :

- 28 Nom du prof
- 29 Sexe
- 30 Titre
- 31 Nombre d'années d'expérience
- 32 École
- 33 Adresse
- 34 Pays
- 35 Courrier électronique
- 36 Nombre d'élèves
- 37 Niveau d'études
- 38 Taille de l'école
- 39 Langue parlée durant AQUAtox 2000 avec les enfants

ORLANDO FIGUEROA GERARDO VILLALVA Y DE LA ROSA



CECILIA
FRIAS
LEON

DU
MEXIQUE

OTTAWA MAI 2000



D'UKRAINE

MARYA
MALINOUKA

ALEKSEI
ANTONOV

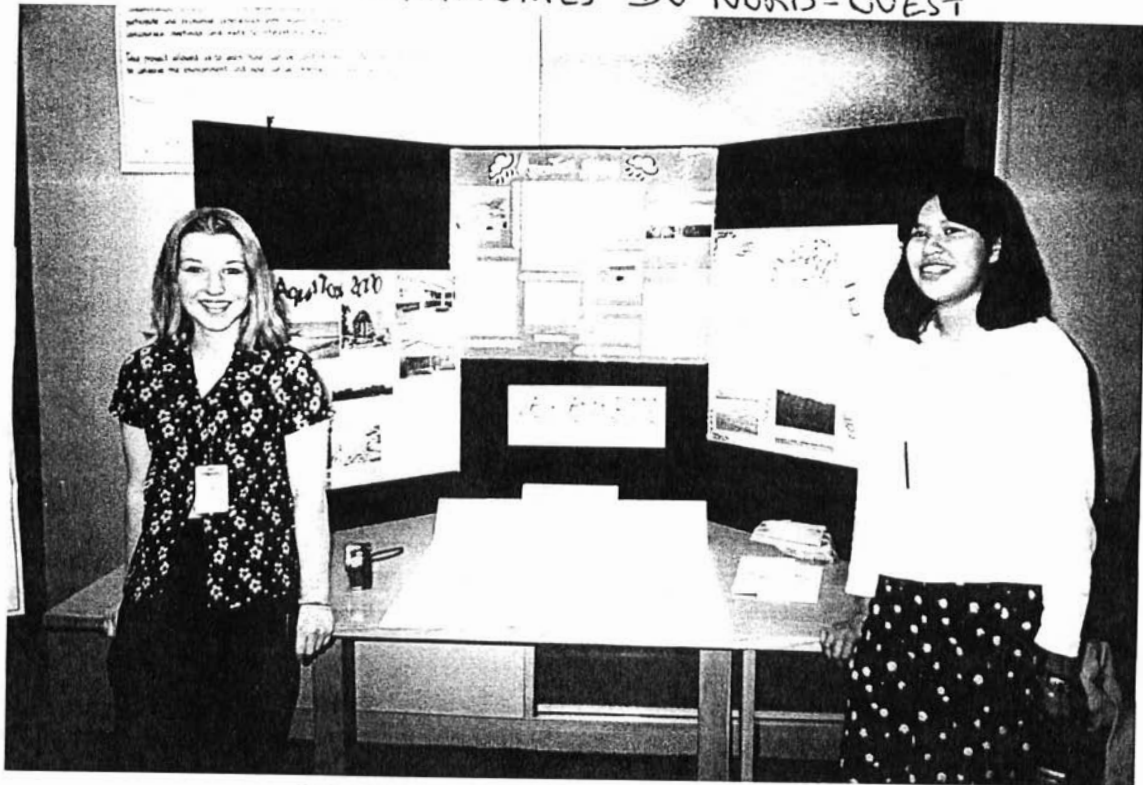


DE CUBA

LA PROFESSEURE NIRELYS CABELLERO
 AVEC MARITZA MARANGE
 ET ERNESTO PINO CORTÈS

DES TERRITOIRES DU NORD-OUEST

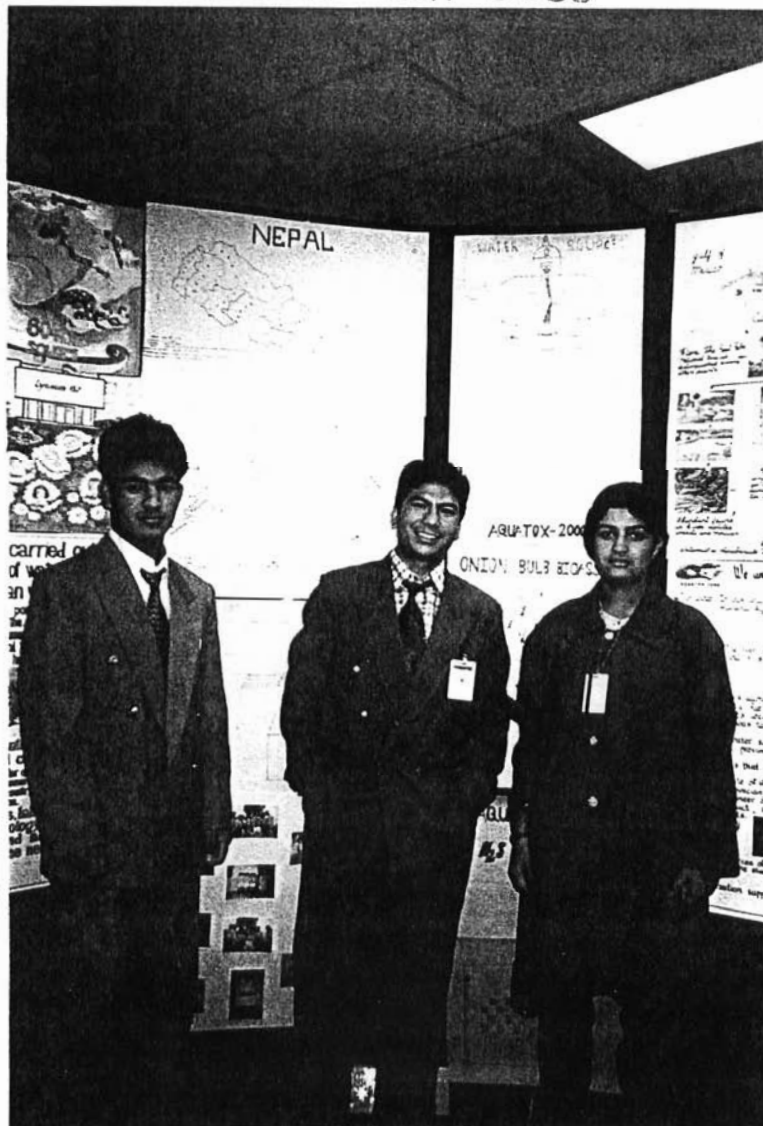
SARA
SINONS



SAVANA
NORWEGIAN

OTTAWA NAi 2000

RAJANI
SIGDEL



PROFESSEUR
MAHENDRA
MAHARJAN
et
KRISHNA
MAHARJAN

DU NEPAL

OTTAWA NAI 2000



CONFÉRENCE DE PRESSE AQUATOX 2000



ECOLE ST PAUL PLANTAGENET

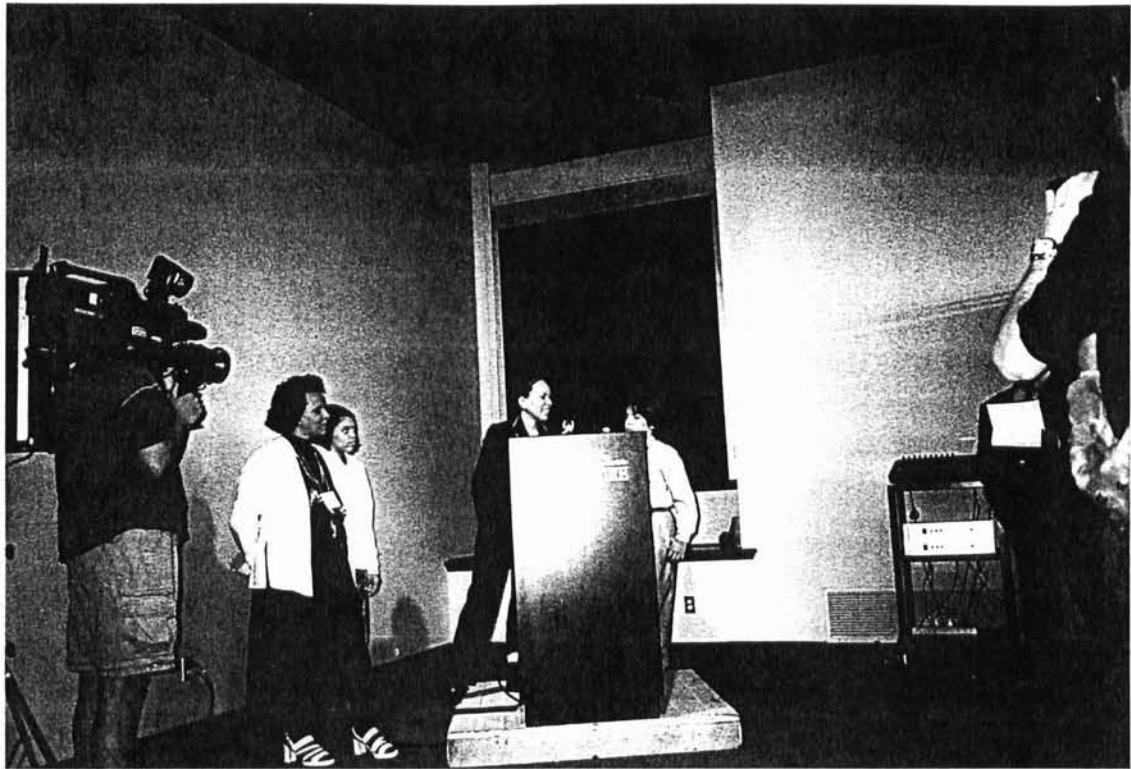


LES JEUNES COMMUNICATEURS

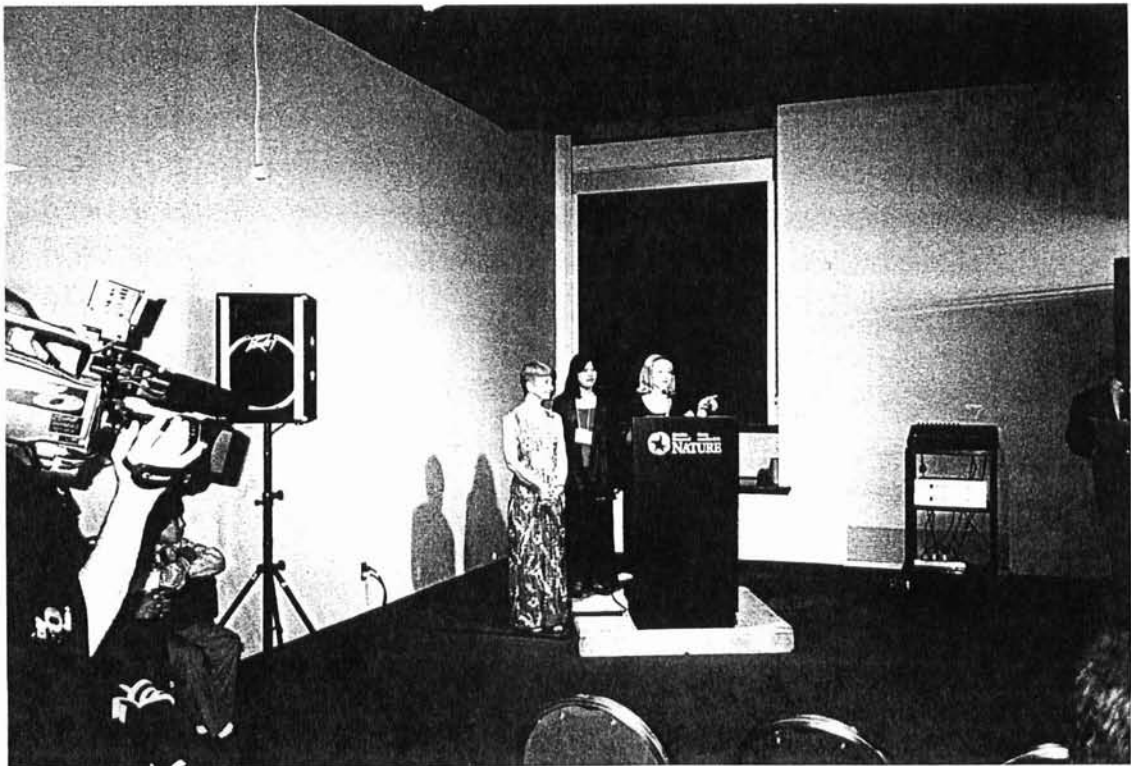


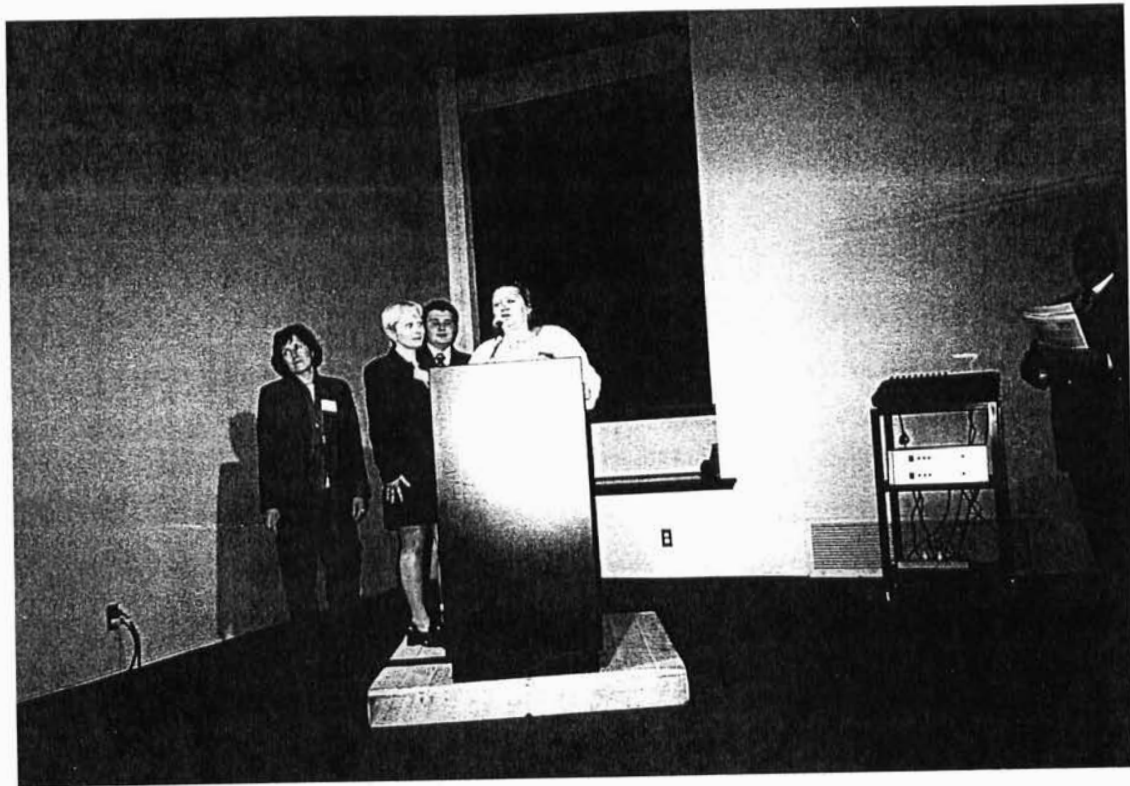
UNE ENTREVUE A RADIO CANADA INTERNATIONAL

CONFÉRENCE DE PRESSE AQUATOX NAI 2000

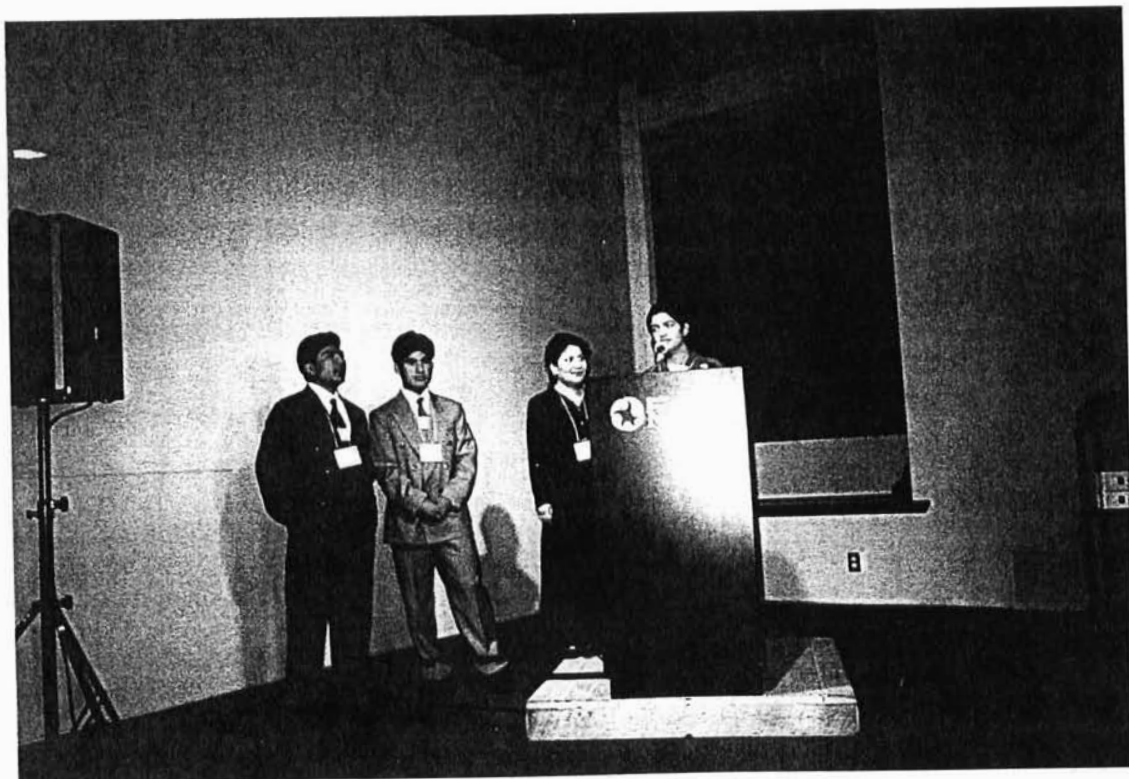


DES COMMUNICATEURS ENTHOUSIASTES



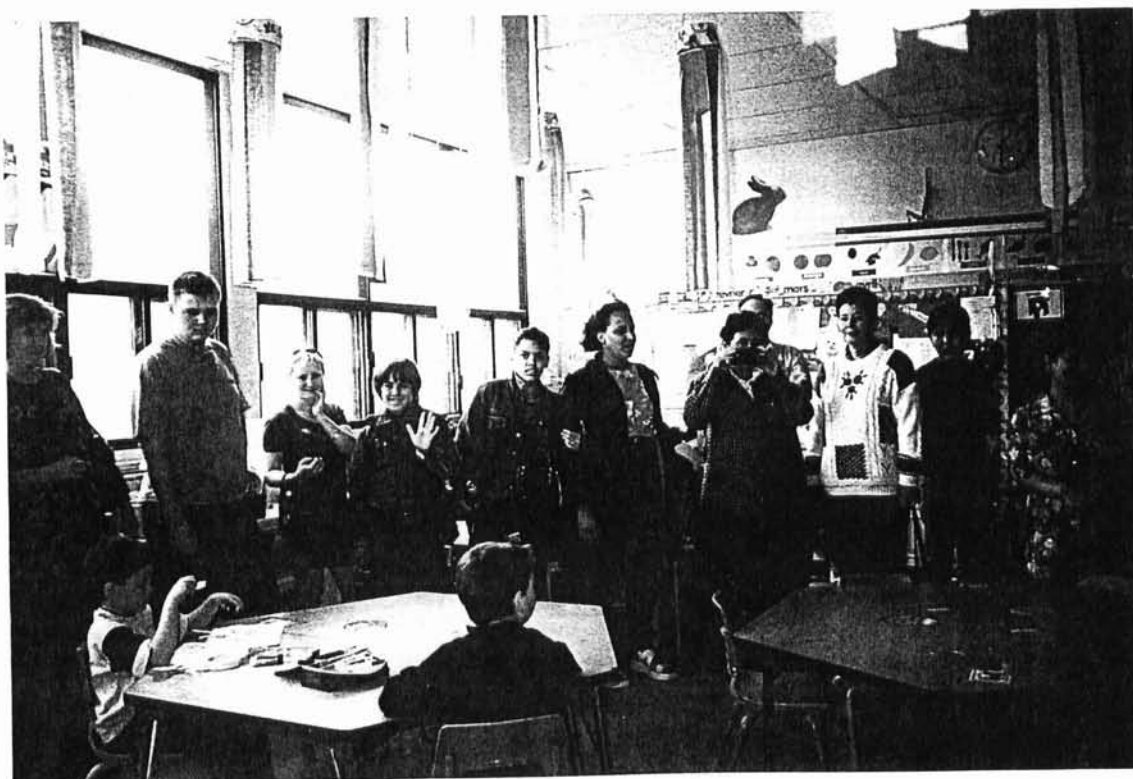


JEUNES UKRAINIENS ET NEPALAIS PRENNENT
COURAGEUSEMENT LA PAROLE
SECONDÉS PAR LEURS INTERPRÈTES





VISITE DE L'ÉCOLE ST PAUL PLANTAGENET
LES AMITIÉS INTERNATIONALES SE TISSENT

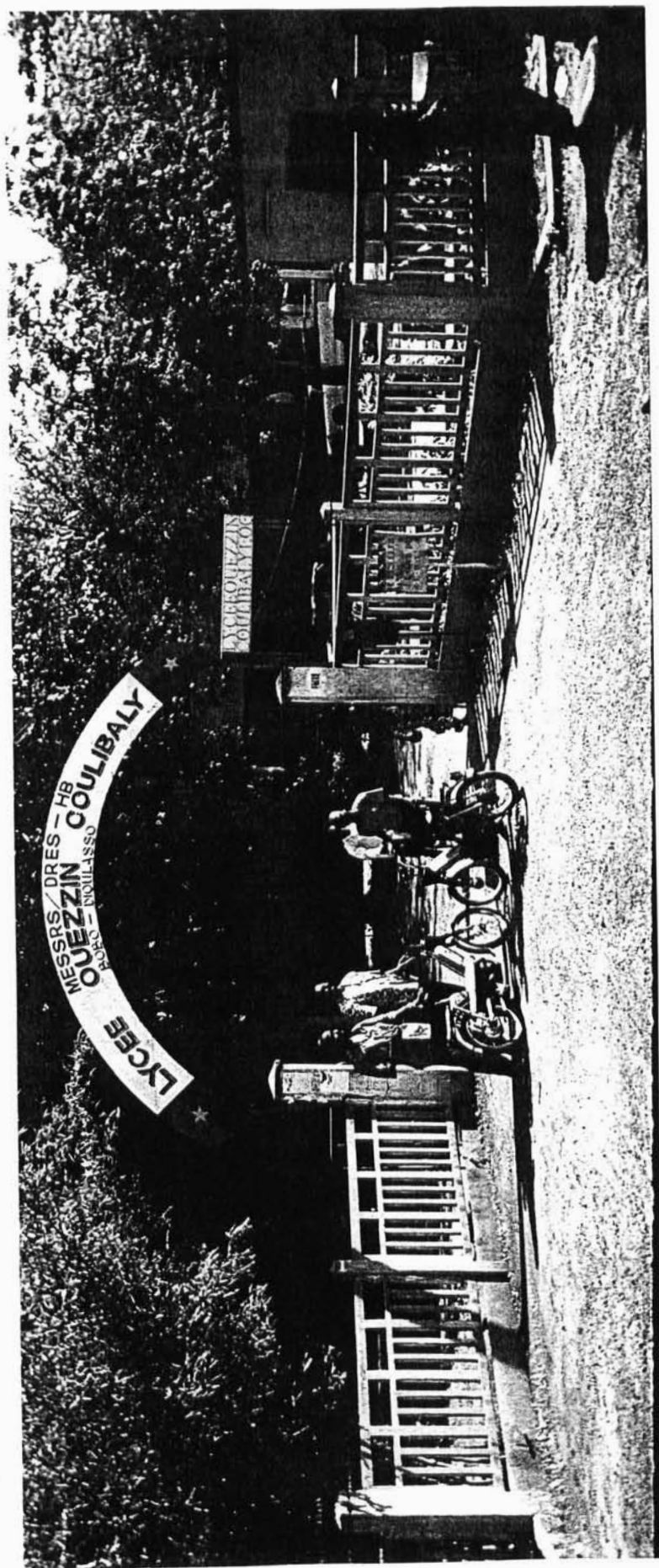




THEOPHANE SENE, PROFESSEUR
 ECOLE COURS STE MARIE DE HANN
 DAKAR - SENEGAL



UNE ÉCOLE À DIMENSION INTERNATIONALE



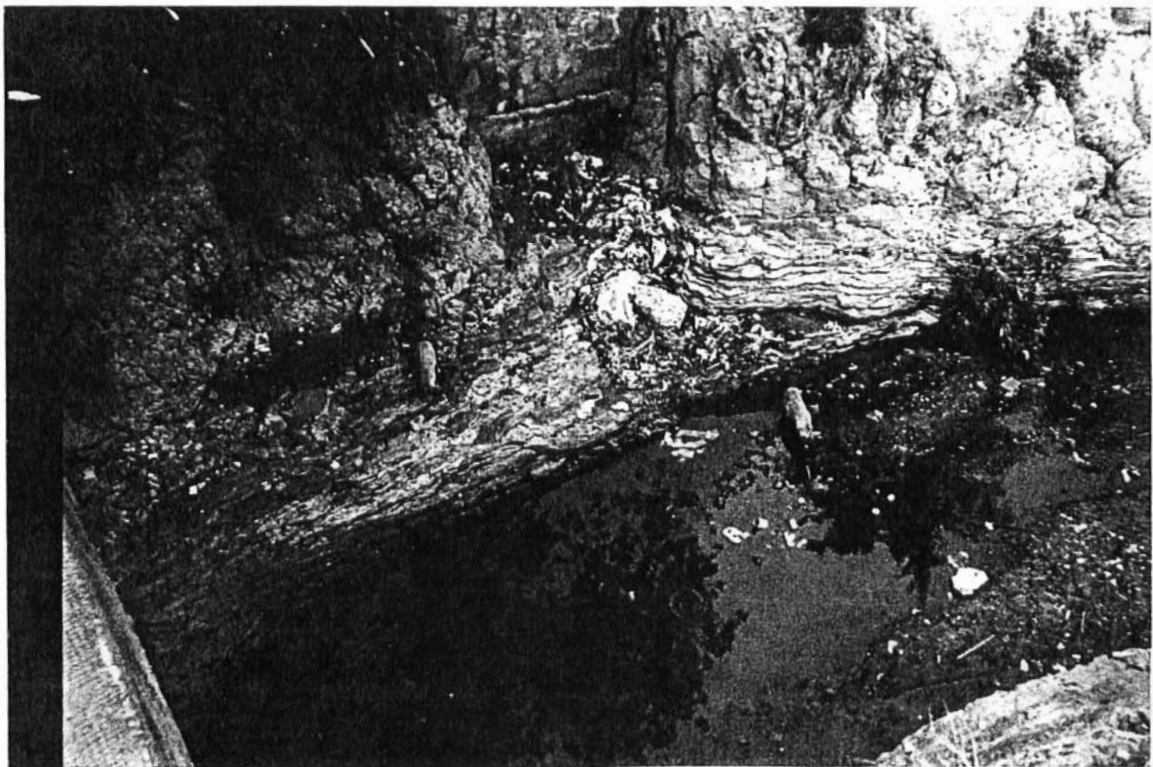
ACCUEIL DES PROFESSEURS DU LYCEE OUEZZIN

BOBO DIIOULASSO - BURKINA FASO

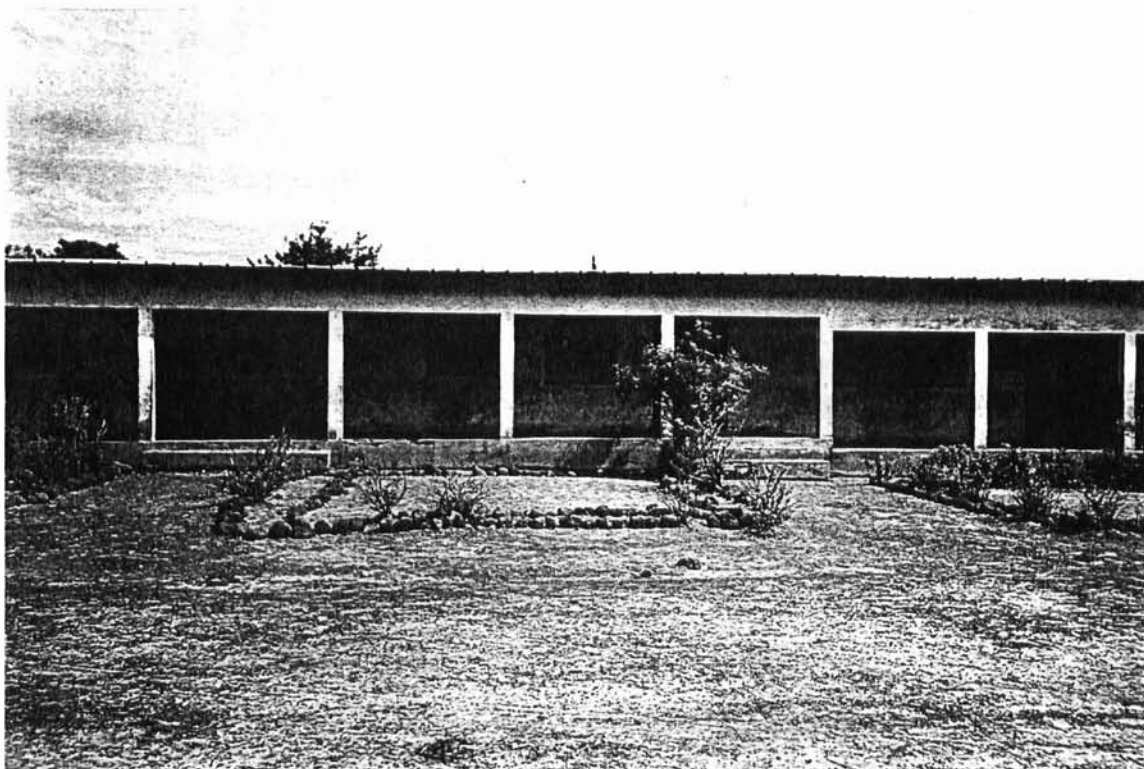
JUIN 2000



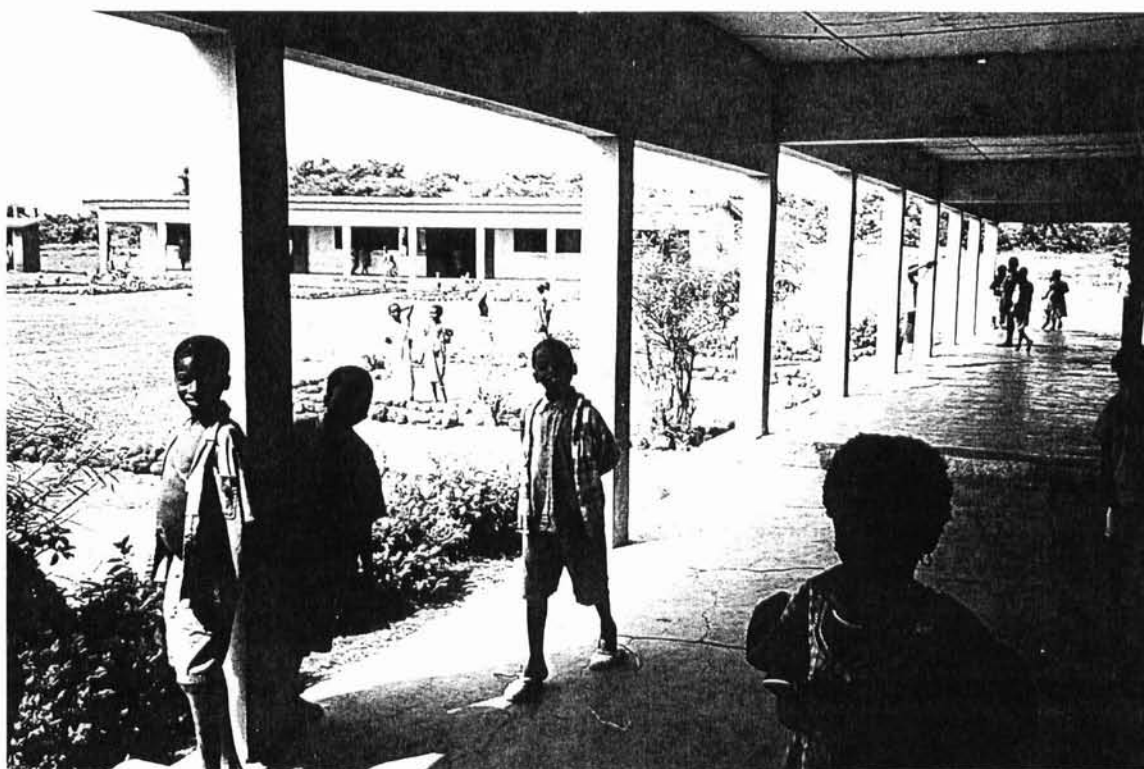
LA CELLULE SCIENTIFIQUE EN ACTIVITÉ



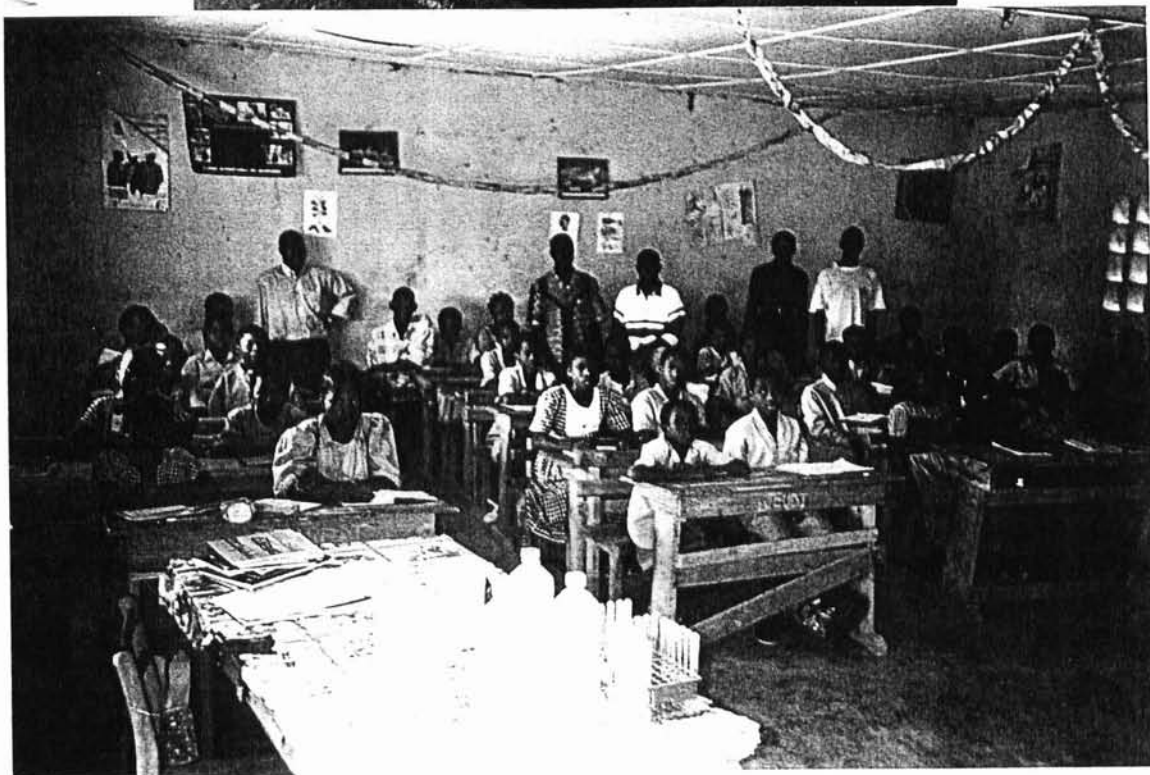
PORCS ET DÉCHETS FONT BON MÉNAGE
DANS LE NARIGOT BOBO DIOU LASSO



ECOLE KAFIOKAWA KHOROGO
CÔTE D'IVOIRE

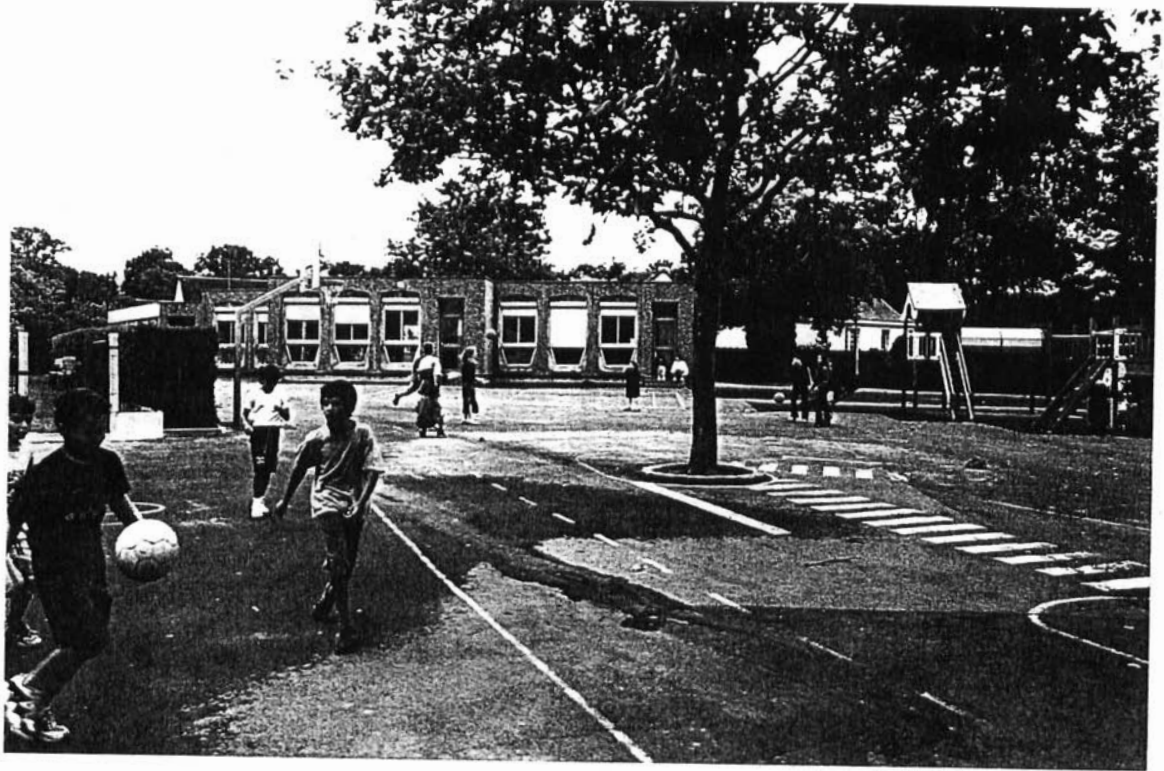


ON ACTIVE LE PUIT



LA CLASSE DE CM2

LA COUR DE RÉCRÉATION



ECOLE CHARLIE CHAPLIN DE REDON - FRANCE



DES EXPÉRIENCES SUR L'EAU AMUSANTES

**PROPOSITION DE RECHERCHE
À L'ATTENTION DU CRDI**

**ANALYSE DE CAS DU RÉSEAU VIRTUEL INTERNATIONAL
AQUATOX 2000**

**L'appropriation pédagogique d'Internet par les professeurs :
vers un développement durable?**

Par Valérie Cousinard

I - CONTEXTE

Actuellement, le volet éducatif d'Internet se développe considérablement. Les nouvelles technologies de l'information sont prises d'assaut par de nombreuses entreprises, qui conçoivent des outils pédagogiques pour répondre à la demande des professeurs, avides de trouver du matériel adapté à leur besoin de rendre vivantes les matières qu'ils enseignent. Dans cet esprit, le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) lance, en octobre 1998, AQUAtox 2000, le réseau scolaire international d'étude de la toxicité de l'eau.

II - UNE ÉTUDE DE CAS : AQUATOX 2000

Le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) a initié en 1999 un projet-pilote, AQUAtox 2000, un réseau scolaire international d'étude de la toxicité de l'eau. Basé sur les nouvelles technologies, mettant en contact des professeurs et leurs élèves de 29 pays différents, AQUAtox 2000 met à la disposition de tous le même contenu pédagogique.

L'objectif d'AQUAtox 2000 : donner l'occasion à des écoliers, âgés de 9 à 14 ans et situés sur les différents continents, de collaborer avec des scientifiques des pays industrialisés et des pays en développement afin de vérifier la toxicité de l'eau, dans leur propre environnement, par des tests expérimentaux simples et peu coûteux. Épaulées par des laboratoires au Canada et à l'étranger, les écoles qui ont accepté de faire partie de ce réseau ont reçu du CRDI une trousse incluant un manuel d'instruction ainsi qu'une série de tests très simples. Ces tests, quatre en tout, permettront de mesurer soit la pollution chimique soit la contamination bactériologique de l'eau. Les élèves québécois, comme tous les autres, testent dans l'année différentes eaux de leur environnement - robinet, rivière, mare, neige, puits, pluie, ou eau en bouteille. Ils en évaluent la qualité et communiquent leurs résultats sur le site Web d'AQUAtox 2000. Ils en discutent ensuite entre eux en classe, ou par courriel avec les jeunes des autres pays.

Cette année, 89 professeurs de 29 pays ont participé au programme AQUAtox 2000, 5 en Amérique centrale, 11 en Afrique, 17 en Amérique du sud, 12 en Asie, 36 au Canada dont 6 au Québec (source : site Internet du CRDI).

III - PROBLÉMATIQUE

La forte poussée des nouvelles technologies, dans le domaine de l'éducation, permet des actes de communication à distance de plus en plus nombreux. Les communications électroniques permettent le réseautage entre les différents intervenants du système scolaire, augmentent les capacités d'échanger des messages, de prendre part à des discussions, d'obtenir et de communiquer de l'information de façon rapide et économique. Toutefois, on oublie souvent que ces nouveaux outils s'adressent à des professeurs, regroupables certes en communautés virtuelles, mais disséminés à travers le monde. Ils évoluent, chacun, dans des contextes sociaux, économiques, culturels, informationnels particuliers et auront donc des manières très différentes de s'approprier ces contenus pédagogiques.

On ne doit donc pas penser seulement à apporter des connaissances scientifiques ou techniques aux participants, il faut que ces informations soient comprises dans le sens adéquat pour être partagées et qu'elles donnent lieu à un dialogue, un travail coopératif. Dans cet esprit, l'étude du cas AQUAtox 2000 nous semble tout à fait appropriée pour se pencher sur cette problématique et découvrir comment la trousse pédagogique, véhiculée sur Internet, est perçue et utilisée par des professeurs des quatre coins du globe.

IV - OBJECTIFS

- Analyser comment les 89 professeurs des 29 pays ayant participé au programme AQUAtox 2000 durant l'année scolaire 1999-2000 se sont appropriés, ou non, la trousse pédagogique disponible sur Internet et comment il l'ont intégrée à leur enseignement classique.
- Identifier les difficultés qu'ils ont rencontrées tant en terme d'adaptation à leur contexte de travail qu'en termes plus techniques liés aux nouvelles technologies elles-mêmes.
- Analyser leur degré de satisfaction envers cette trousse pédagogique.
- Répertorier les expériences qui ont découlé de ce projet.
- Évaluer la durabilité d'une telle expérience.

V - QUESTION CENTRALE

Comment les professeurs, impliqués dans le projet AQUAtox 2000 s'approprient-ils les nouveaux contenus pédagogiques, disponibles sur Internet?

VI - QUESTIONS SECTORIELLES

- Dans un univers de communication qui explose, où les nouvelles technologies abolissent les frontières et véhiculent des produits communicationnels identiques pour tous, comment réagissent les destinataires?
- Comment se fait l'appropriation pédagogique d'Internet?
- Quels sont les problèmes rencontrés lors de l'appropriation de la trousse pédagogique AQUAtox 2000 dans différentes régions?
- Quelles solutions ont été envisagées pour tenter de surmonter ces difficultés?
- Y a-t-il eu des suites données à cette expérience sur le terrain au sein de la communauté ou en dehors?

VII - ÉCHANTILLON

Une méthodologie de type qualitatif serait certainement adaptée. L'objectif étant de recueillir auprès des 89 professeurs des 29 pays qui ont participé à AQUAtox 2000, la manière dont ils se sont appropriés les contenus pédagogiques et dont ils les ont utilisés sur leur propre terrain d'expérimentation.

- Questionnaire par le biais des nouvelles technologies mais aussi par les moyens traditionnels de communication (poste, etc.) pour les atteindre tous.
- Entrevues individuelles avec les cinq professeurs lauréats d'un concours organisé dans le cadre d'AQUAtox 2000 par le CRDI et qui seront présents à Ottawa en mai 2000.
- Cueillette d'informations sur le terrain dans cinq pays au sein de la francophonie, où l'expérience a été plus ou moins significative. La présence sur place permettra d'observer les différents contextes de réception sur le plan technique et matériel mais aussi mental, spirituel, sur le plan des croyances à l'égard de l'eau, de la nature, de l'environnement, de la science, des nouvelles technologies etc.

VIII – COMPÉTENCE DE LA CANDIDATE

J'ai une expérience professionnelle de dix ans en communication, débutée en France au sein d'agences spécialisées. Je travaille au Québec depuis six ans comme pigiste et œuvre principalement dans le domaine des sciences et de la technologie ou pour le compte d'organismes à préoccupation internationale.

Je reprends mes études actuellement et suis inscrite à la maîtrise en communication de l'UQAM. Mes champs d'intérêts sont les communications internationales et les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC). J'ai déjà suivi un certain nombre de cours (Communication et développement, NTIC et société, Communication et projets d'aide publique au développement) qui m'ont confortée dans mes choix. Par ailleurs, deux de mes professeurs (messieurs Ravault et Charron) se sont déclarés intéressés par ce projet. Monsieur Ravault, directeur du programme de maîtrise en communication, travaille depuis plusieurs dizaines d'années sur la notion de réception active, cadre théorique dont je compte m'inspirer pour mon mémoire.

Je m'intéresse au projet AQUAtox 2000 depuis ses débuts puisque j'ai médiatisé son lancement dans le cadre du colloque CLIC (Classe, Laboratoire, Industrie, Cyberspace), colloque sur les nouveaux espaces de communication de la science et de la technologie, qui a eu lieu à Montréal en octobre 1998. J'y étais responsable des relations de presse. Je travaillais à l'époque pour Patrick Beaudin, directeur général à la Société pour la promotion de la science et de la technologie. J'ai rencontré à cette occasion Diane Hardy du CRDI ainsi que les deux premiers professeurs canadiens participant au projet. Avec un projet tel qu'AQUAtox 2000, j'entre tout à fait dans la mouvance des recherches actuelles en communication, qui se penchent de plus en plus sur les nouvelles technologies et leur impact dans la société, avec une attention accrue accordée au destinataire, point nodal de la nouvelle communication. De plus, conscientiser et responsabiliser nos jeunes citoyens au sujet de l'eau (qui devient un enjeu mondial), par une communication participative, m'intéresse au plus haut point.

IX - ÉCHÉANCIER

Février à avril 2000 :

- Prise de contact avec l'équipe du CRDI et rencontre des concepteurs du projet.
- Élaboration du canevas d'entrevues.
- Traduction du canevas d'entrevues.
- Organisation de la semaine de travail à Ottawa.

Mai à août 2000 :

-

Du 22 au 26 mai : semaine de travail à Ottawa :

- Collecte d'informations auprès du CRDI.
- Entrevues individuelles avec les cinq professeurs lauréats du concours AQUAtox 2000.

-

Juin, juillet, août 2000 :

- Déplacement auprès d'écoles de la francophonie où l'expérience s'est avérée positive (à Dakar, Cotonou, Bobo Dioulasso, Khorogo, Rennes) pour découvrir le contexte de travail dans lequel évoluent les professeurs et leur propre système de perception.
- Traitement des données recueillies.

Septembre à janvier 2001 :

- Élaboration des questionnaires et traduction
- Envoi des questionnaires aux professeurs par e-mail et par la poste.
- Relances téléphoniques au besoin.
- Traitement des données recueillies.
- Rédaction d'un document de synthèse.
- Présentation du travail effectué au chargé du projet AQUAtox 2000 du CRDI.

X - APPROCHE BUDGÉTAIRE

I - DÉPENSES DE SUBSISTANCE :

Deux séjours à Ottawa :

- **Frais de subsistance, nourriture / dépenses accessoires**
Per diem = 50 \$ x 7 jours = **350 \$**
- **Logement**
Quatre nuits d'hôtel à 100 \$ = **400 \$**

Un séjour dans 4 pays d'Afrique (Sénégal, Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire) + déplacement en France (Rennes) :

- **Frais de subsistance, nourriture / dépenses accessoires**
Per diem = 50 \$ x 34 jours = **1 700 \$**
- **Logement**
34 nuits d'hôtel à 100 \$ = **3 400 \$**
- **Visa et vaccination** **300 \$**
Visa à entrée multiples : 150 \$
Vaccination : 150 \$

II - DÉPENSES DE RECHERCHE :

Transport

- Deux déplacements Montréal - Ottawa (présentation du projet, semaine d'étude en mai, présentation du travail final) : (60 \$ x 2) + 80 \$ en ville = **200 \$**
- Un déplacement dans 4 pays d'Afrique :
3 000 \$ billet d'avions + déplacement dans les pays 1 000\$ = **4 000 \$**
Forfait assurances Croix Bleue **216 \$**

Recherches

| | |
|---|----------|
| - Fournitures de bureau (papier...) + frais de photocopies = | 500 \$ |
| - Traduction du questionnaire en anglais et espagnol et traduction des données recueillies pour exploitation = | 1 000 \$ |
| - Achat de matériel d'enregistrement | 284 \$ |

Communications

- Deux opérations de relances téléphoniques :
(environ 200 contacts téléphoniques de 10 minutes chacun dans les écoles + suivi)

| | |
|-----------|----------|
| Estimé = | 2 000 \$ |
| - Poste : | 500 \$ |

| | |
|------------------------------|------------------|
| MONTANT GLOBAL ESTIMÉ | 15 000 \$ |
|------------------------------|------------------|

XI - RÉSULTATS ESCOMPTÉS

- Les professeurs qui répondront le mieux seront certainement ceux qui sont déjà familiers avec les NTIC.
- On observera une grande disparité d'utilisation de la trousse en fonction des dimensions économiques, sociales, culturelles, pédagogiques dans lesquelles évoluent les professeurs.
- Certains professeurs auront participé de manière minimale à l'expérience, pour d'autres ça aura été le démarrage pour une foule d'autres activités liées à la problématique de l'eau.
- Certains professeurs n'auront ni le temps, ni l'envie de nous répondre.
- D'autres seront très difficilement joignables.
- Certains voudront renouveler l'expérience, d'autres non.
- Des membres de la communauté directement liés ou non à l'école (parents d'élèves, autres professeurs...) se seront appropriés AQUAtox 2000 avec enthousiasme.

XII - BIBLIOGRAPHIE

BESSETTE, G., C. V. RAJASUNDERAM, Ed., 1996 : *La communication participative pour le développement*, Ottawa, CRDI.

BIANCHI J., BOURGEOIS H., *Les médias côté public, le jeu de la réception*, Éditions Centurion

CASTELLS M., *La société en réseaux*, Fayard, 1998.

DE CERTEAU M., *L'invention du quotidien*, vol 1, arts de faire, Folio, 1990.

HALL S., The Local and the Global : Globalization and Ethnicity :, in A.D. King, ed., Culture, *Globalization and the World System*, London, McMillan : 10-39, 1991.

JOUET J., *Les nouvelles technologies de communication : orientations de la recherche*, Études et documents d'information de l'UNESCO, numéro 105.

LEVY P., *Cyberculture*, Éditions Odile Jacob, 1997.

MILLERAND F., *Usage des NTIC = les approches de la diffusion, de l'innovation et de l'appropriation*, revue Composites, UQAM.

MOEGLIN P., Le satellite éducatif, média et expérimentation, Réseaux, CENT, 1994.

MORLEY D., *La réception des travaux sur la réception*, revue Hermès 11-12.

RAVAULT R.J., International information : Bullet or Boomerang, in *Political Communication Research : Approach, studies Assessments*, D. Paletz ed., Norwood, Ablex, 1997.

THAYER L., *Communication and communication systems in organization, Management and interpersonal relations*, Homewood, R. Irwin, 1968.

IDRC
CRDI



International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

memorandum - note de service

Date: July 18, 2000

Our file/Notre dossier: 03329-01-5-13

To/À: Andrée Lalonde; File

From/De: Gilles Forget, PITL ECOHEALTH, Terry Smutylo, Director, Evaluation Unit

Subject/Objet: **supplement - Evaluation of AQUAtox[®] program**

The purpose of this memo is to supplement the project Integrated approaches to safe drinking-water, Centre file 03329, to allow Ms Valérie Cousinard to carry-out an evaluation of the AQUAtox[®] component of this project. More specifically, Ms Cousinard will:

- Analyze how 89 teachers in 29 countries who participated in the AQUAtox[®] 2000 program during the 1999-2000 school year integrated the schoolkit into their teaching;
- Identify the difficulties encountered to adapt this program to their regular work context;

The candidate will carry out this evaluation as a part of the work leading up to a Master's degree in communications at UQAM. She will achieve this through questionnaires which will be sent to all actively participating schools as well as face to face meetings with a smaller sample of teachers (those who will accompany the 5 winning schools to the AQUAtox[®] celebration in Ottawa, those from the Montreal region, and a selection of schools from francophone countries in Africa and France.

The evaluator will submit a report to IDRC detailing her evaluation protocol and results.

This supplement is jointly funded by the ECOHEALTH PI and by the Evaluation Unit. The funds necessary are CAD 15 000.